

Procedimiento de recuperación de la Land Surface Temperture (LST) y el Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) con imágenes de MODIS en ArcGIS

ABRIL 2019



Universitat Politècnica de Catalunya

Centre de Política de Sòl i Valoracions

REPORT

Este documento forma parte de una serie de guías para la utilización de imágenes satelitales en los estudios territoriales. Particularmente, este documento presenta el procedimiento para calcular la Land Surface Temperature (LST) y el Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) con imágenes de teledetección de MODIS con las herramientas de ArcGIS.

Realización

Alan García Haro
Arquitecto
Máster en Estudios Avanzados en Arquitectura (UPC)

ABRIL 2019

Extracción de LST y NDVI de MODIS con ArcGIS

Alan García-Haro

alangarciaharo@gmail.com

Abril 2019

Contenido

Introducción ArcMap

Guardar área de trabajo

Recomendaciones generales

Crear Geodatabase

Agregar datos

Pre- procesamiento

Ajustar proyección de coordenadas

Cortar por área de estudio

Extracción de datos

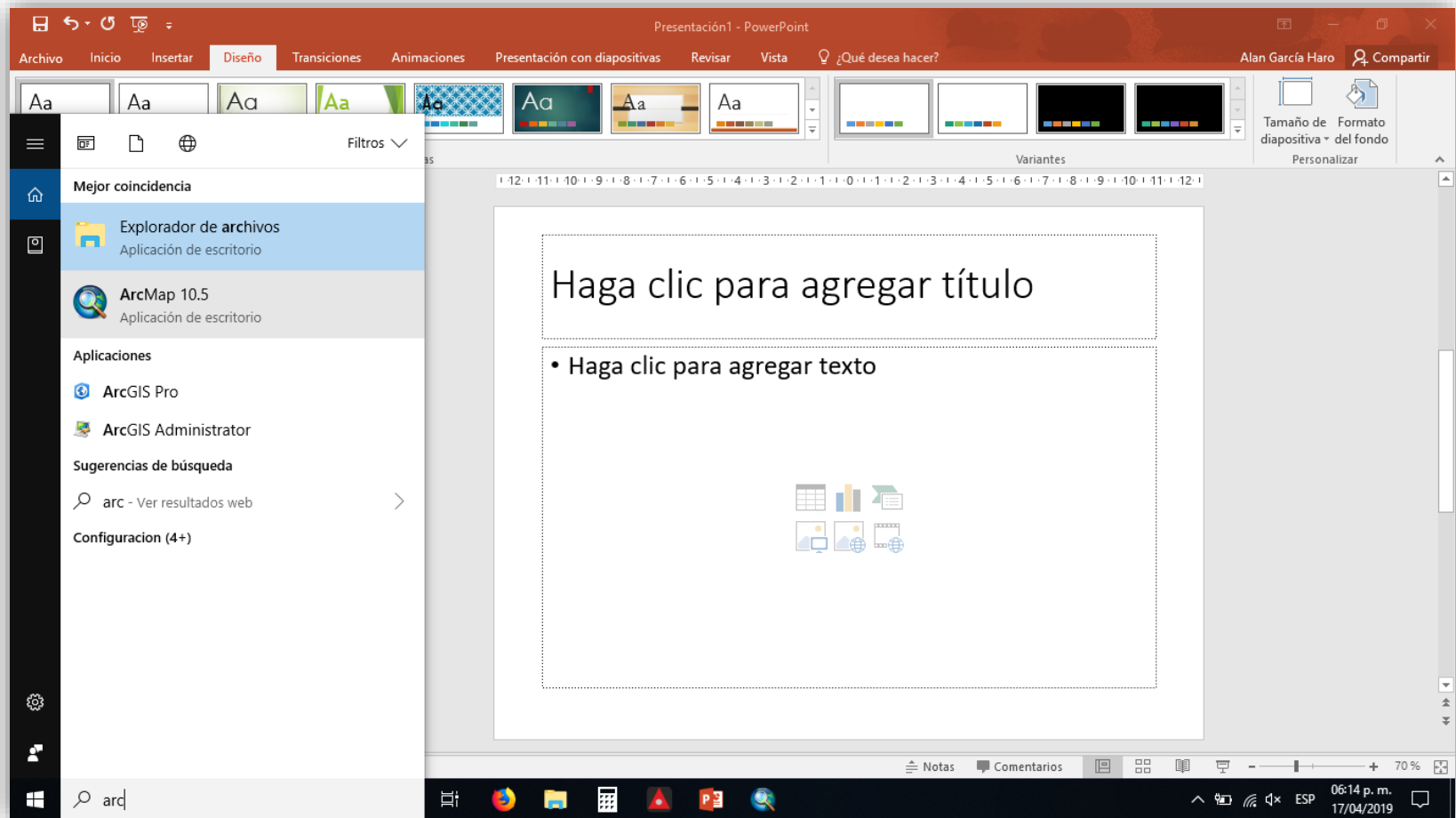
Land Surface Temperature (LST)

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Preparación de archivo de trabajo

Guardar área de trabajo

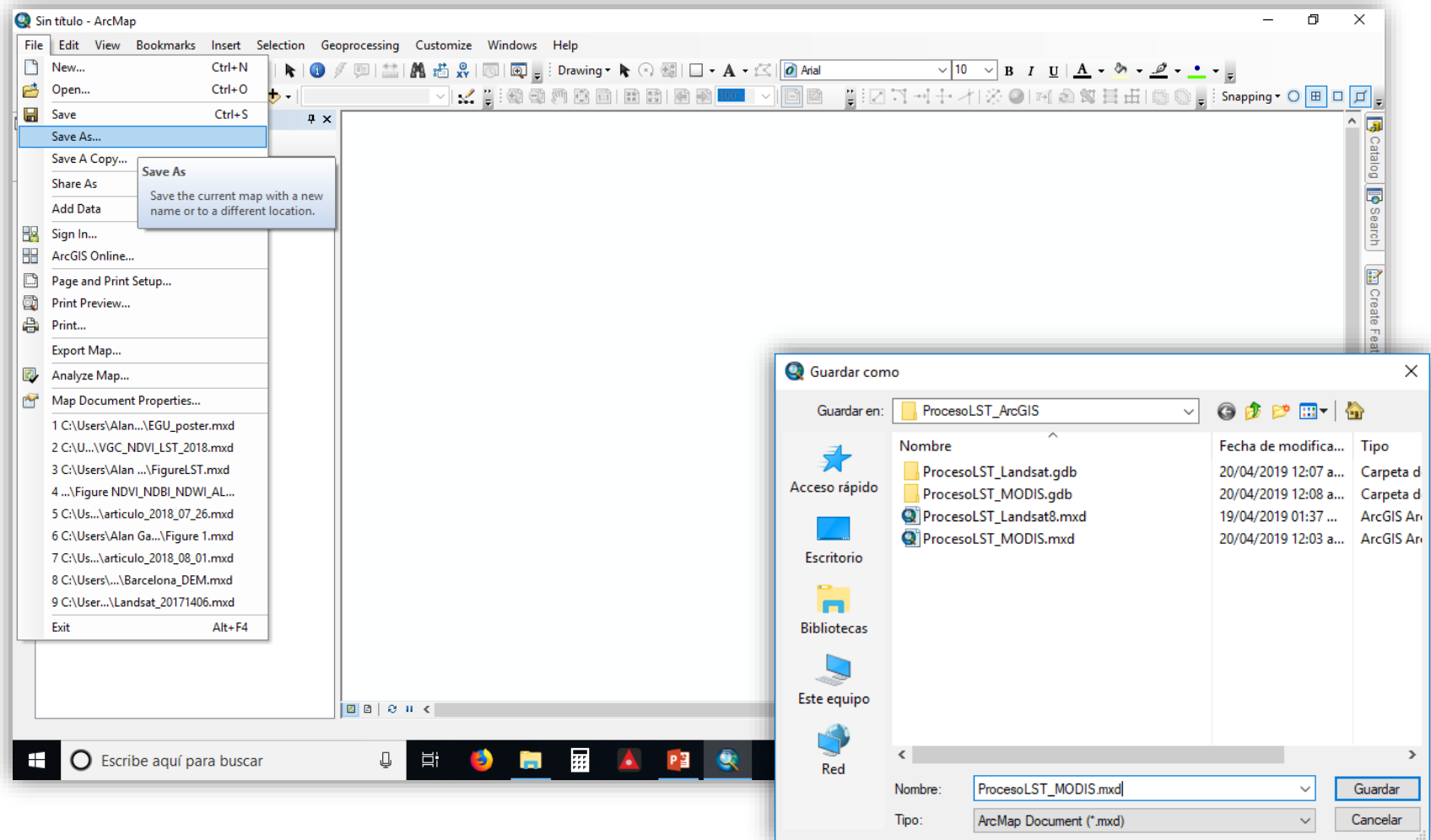
Abrir “ArcMap”



Guardar el espacio de trabajo

File > Save As...

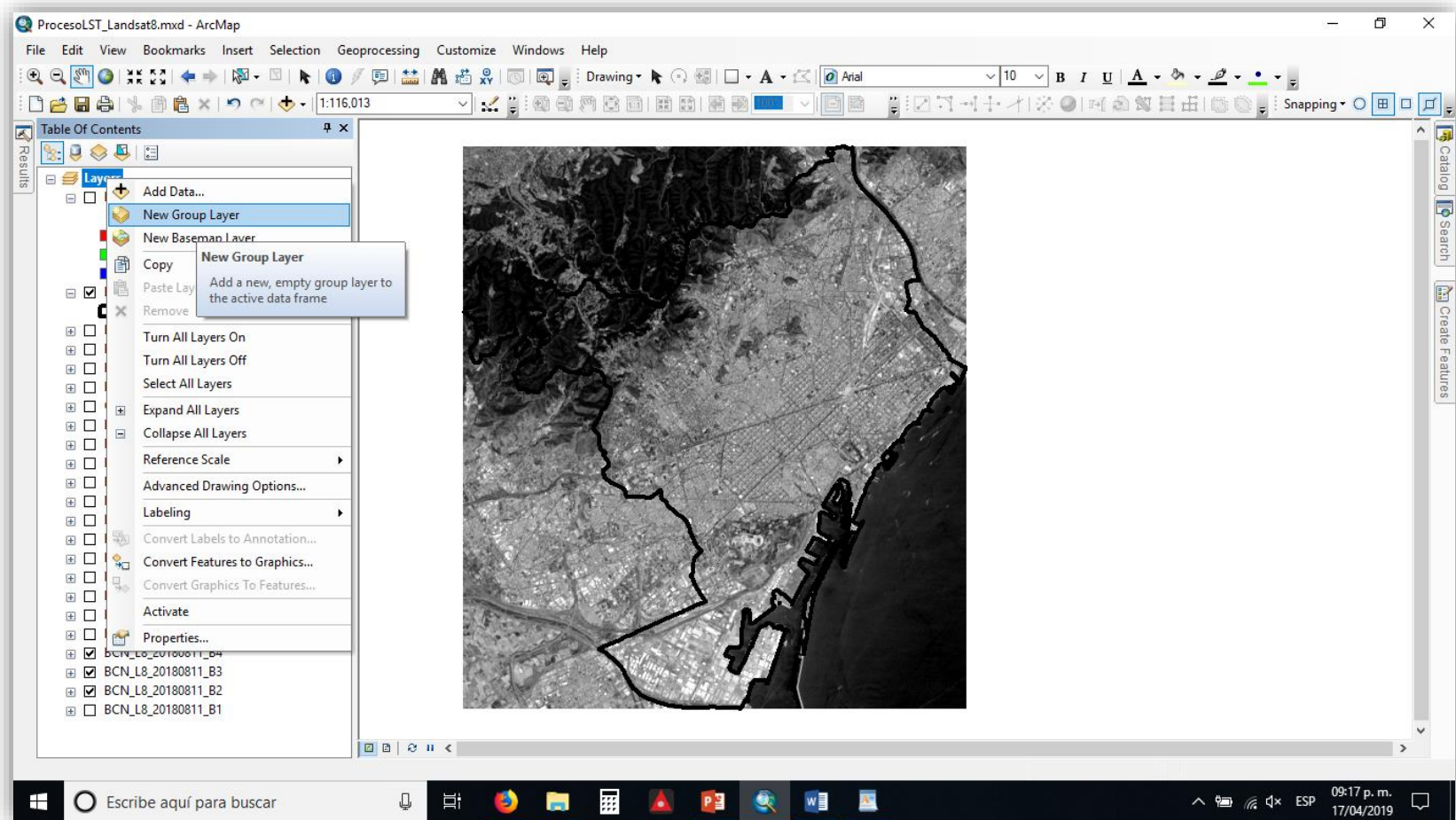
Definir ubicación sencilla



Recomendaciones generales

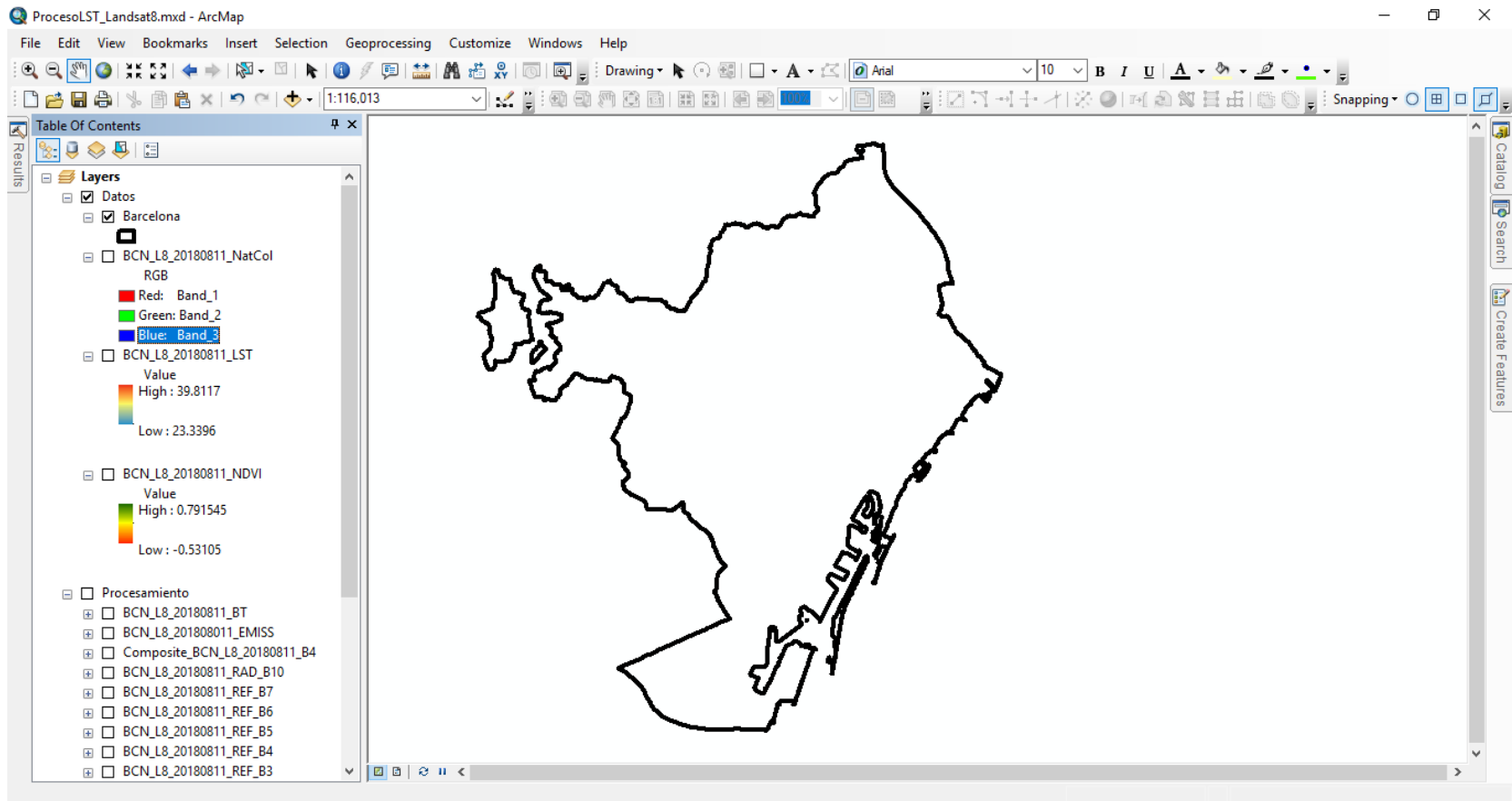
Crear grupos de capas.

Una forma de administrar las capas que se van generando es con grupos. Se pueden hacer grupos de los archivos de procesamiento y otros con las imágenes finales.

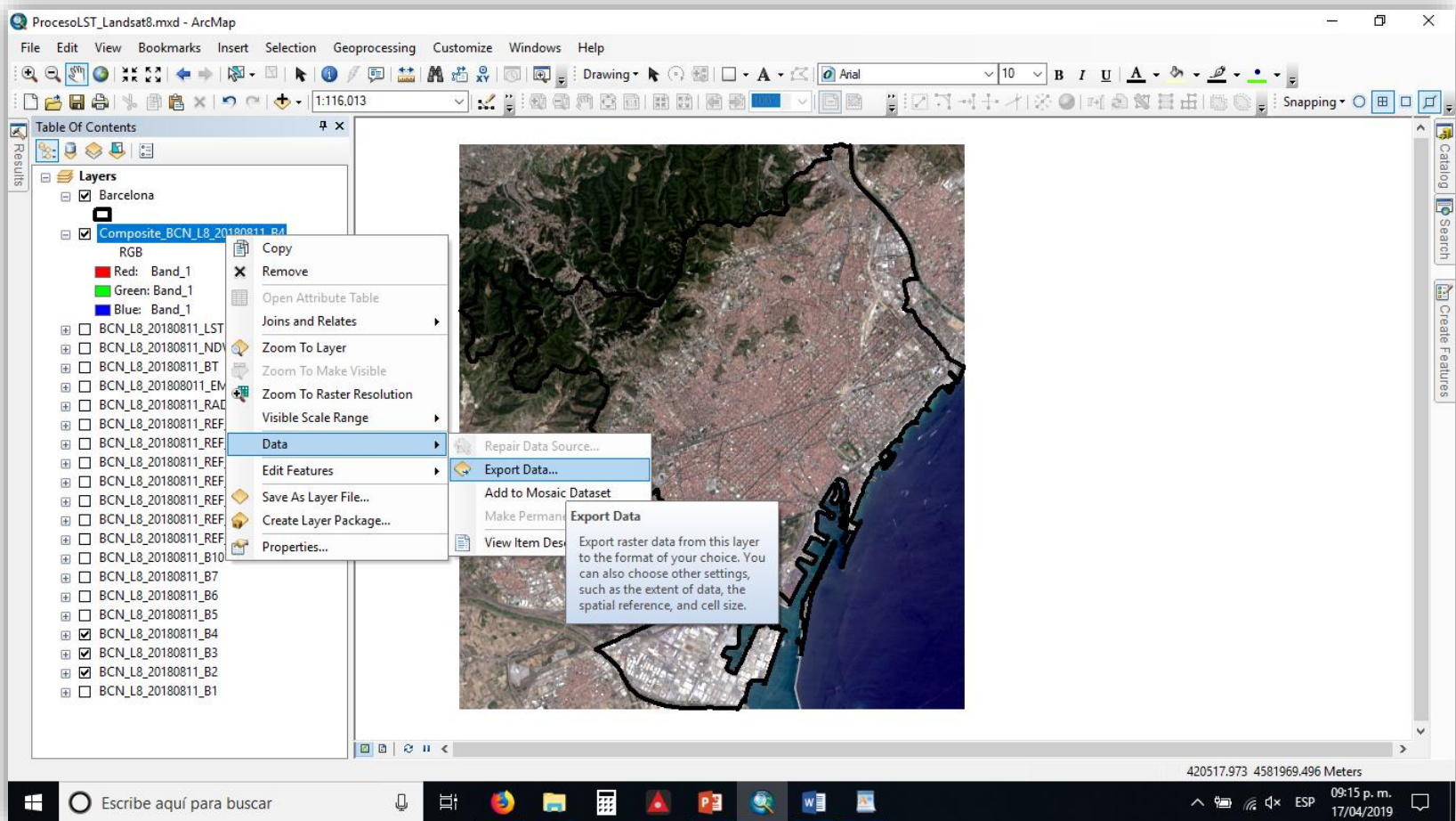


Guardar con las capas apagadas.

Guardar el archivo constantemente es fundamental, pero de ser posible hacerlo con el menor número de capas activas, agiliza la apertura del mismo.

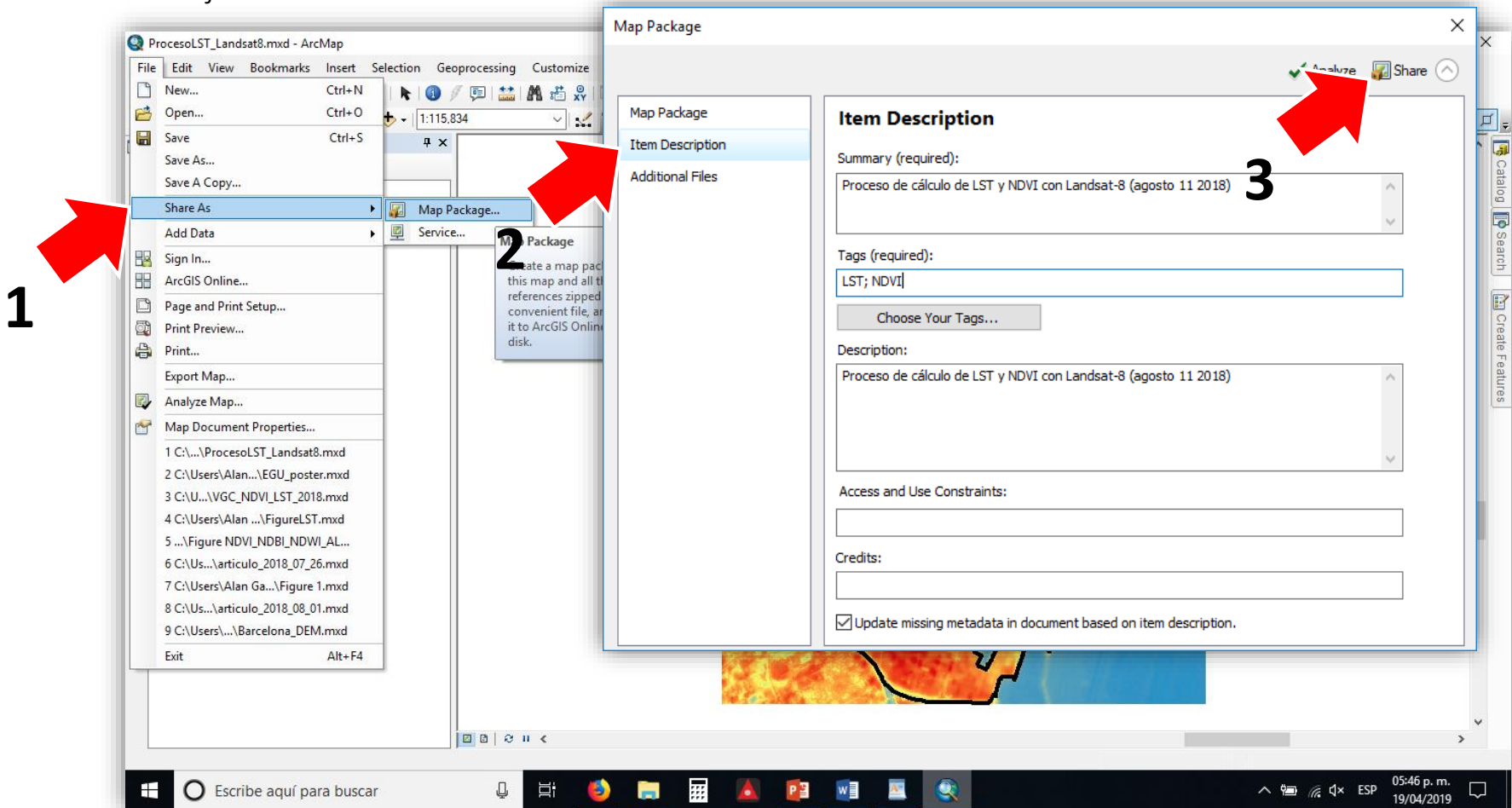


Exportar elementos a la Geodatabase y remover del mapa duplicados y capas innecesarias. Al insertar un polígono o ráster externo, este no está guardado en la Geodatabase. Se recomienda Exportarlo a esta y remover la capa que no esté vinculado.



Si se quiere mover un archivo de mapa de un ordenador a otro y conservar las modificaciones de visualización y datos, se recomienda crear un paquete.

1. *File > Share As > Map Package*
2. *Item Description > Escribir algo en Summary, Tags y Description*
3. Click en Share. El archivo será un .mpk y se guardará en donde se guardaba el área de trabajo.



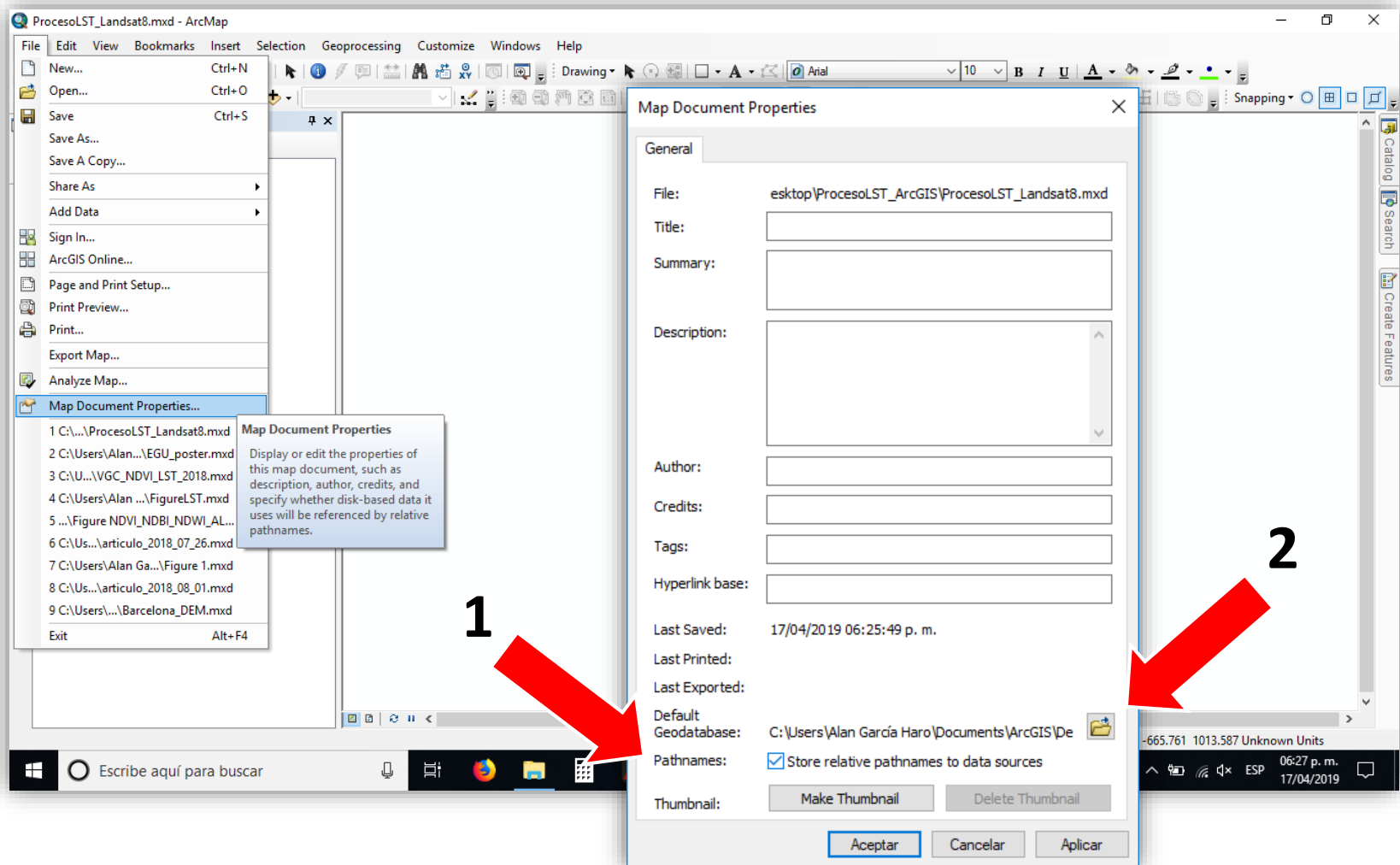
Preparación de archivo de trabajo

Crear Geodatabase

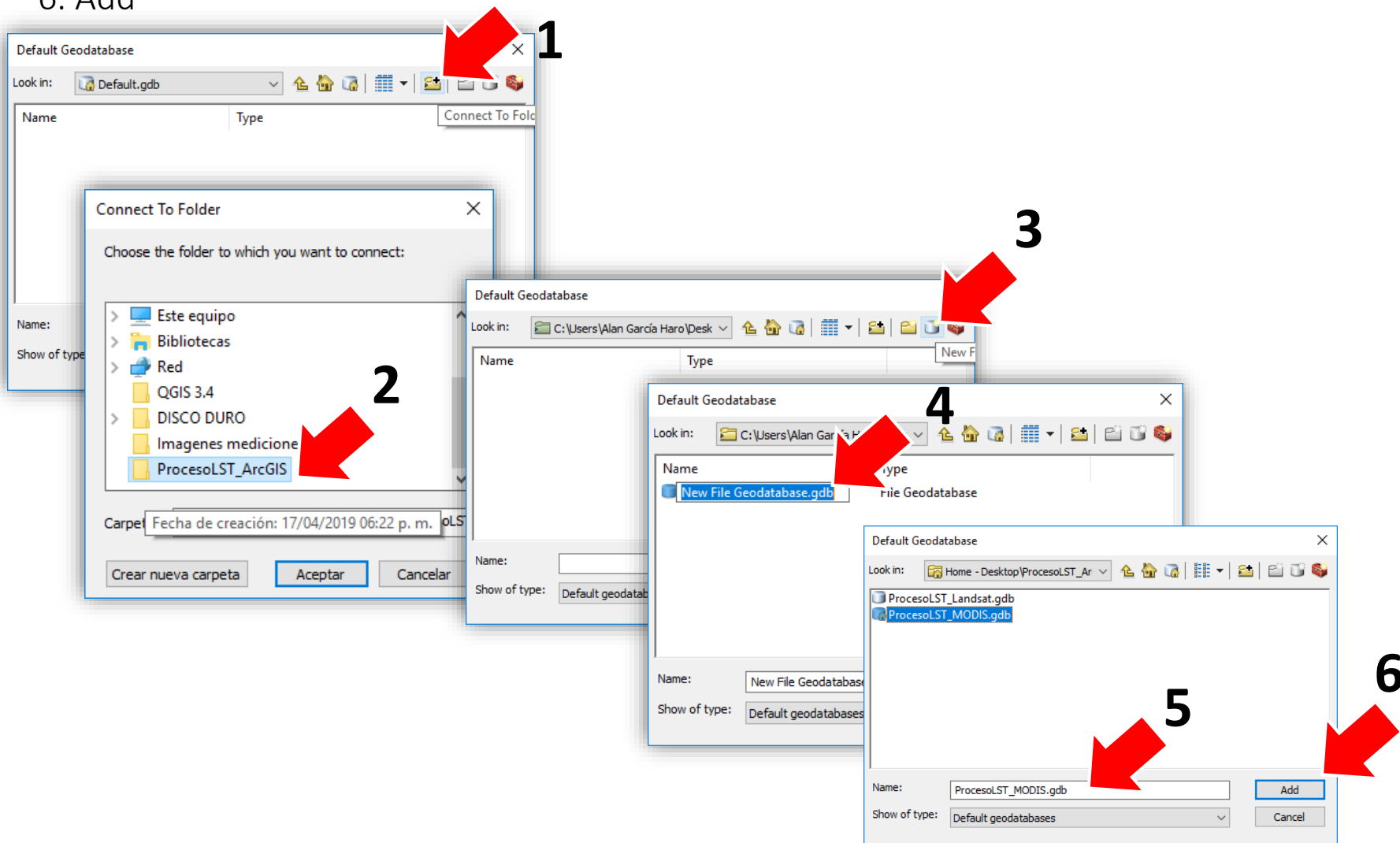
Crear Geodatabase

File > Map Document Properties...

1. Activar casilla de *Pathnames*
2. Click en ícono de *Default Geodatabase*



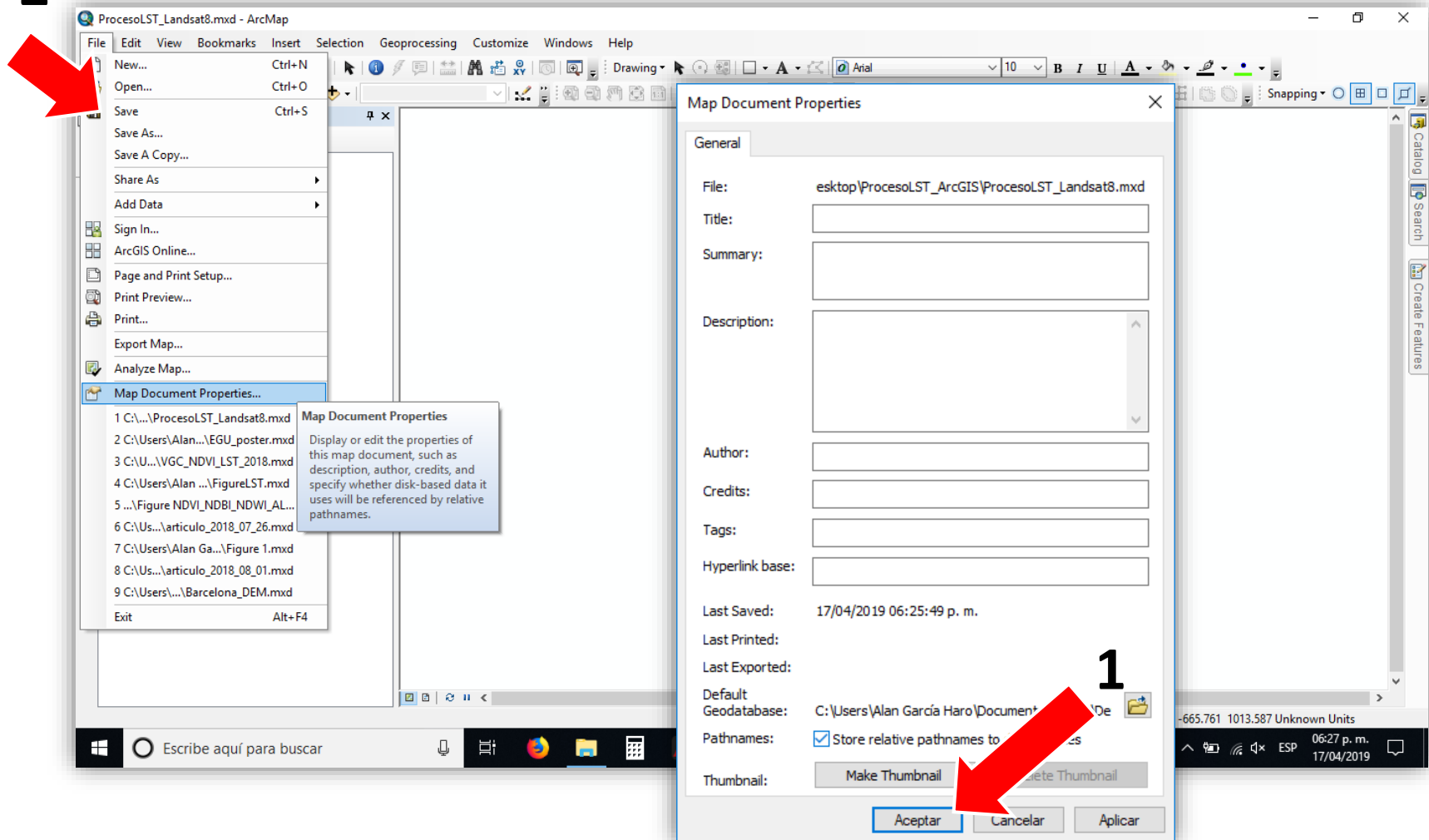
1. Connect to Folder
2. Elegir carpeta de trabajo > Aceptar
3. En la nueva carpeta, click en el ícono de New File Geodatabase
4. Cambiar nombre de la nueva geodatabase
5. Seleccionar geodatabase creada
6. Add



1. Aceptar en la ventana de Map Document Properties...
2. Save (Seguir guardando en cada parte del proceso)

NOTA: de aquí en adelante, todos los archivos de salida se guardarán automáticamente en la Geodatabase creada.

2

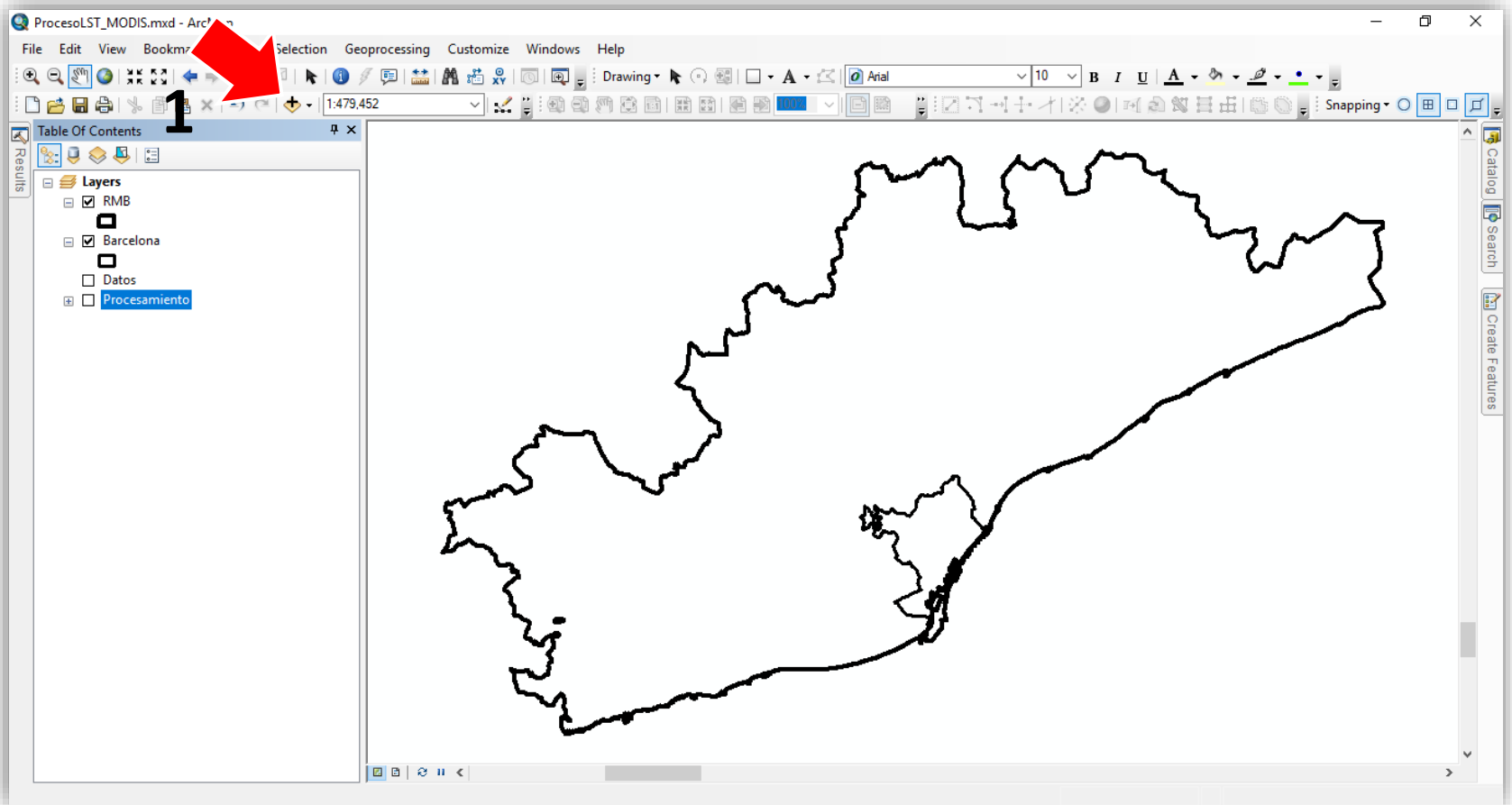


Preparación de imágenes satelitales

Insertar imágenes de MODIS y polígono de referencia

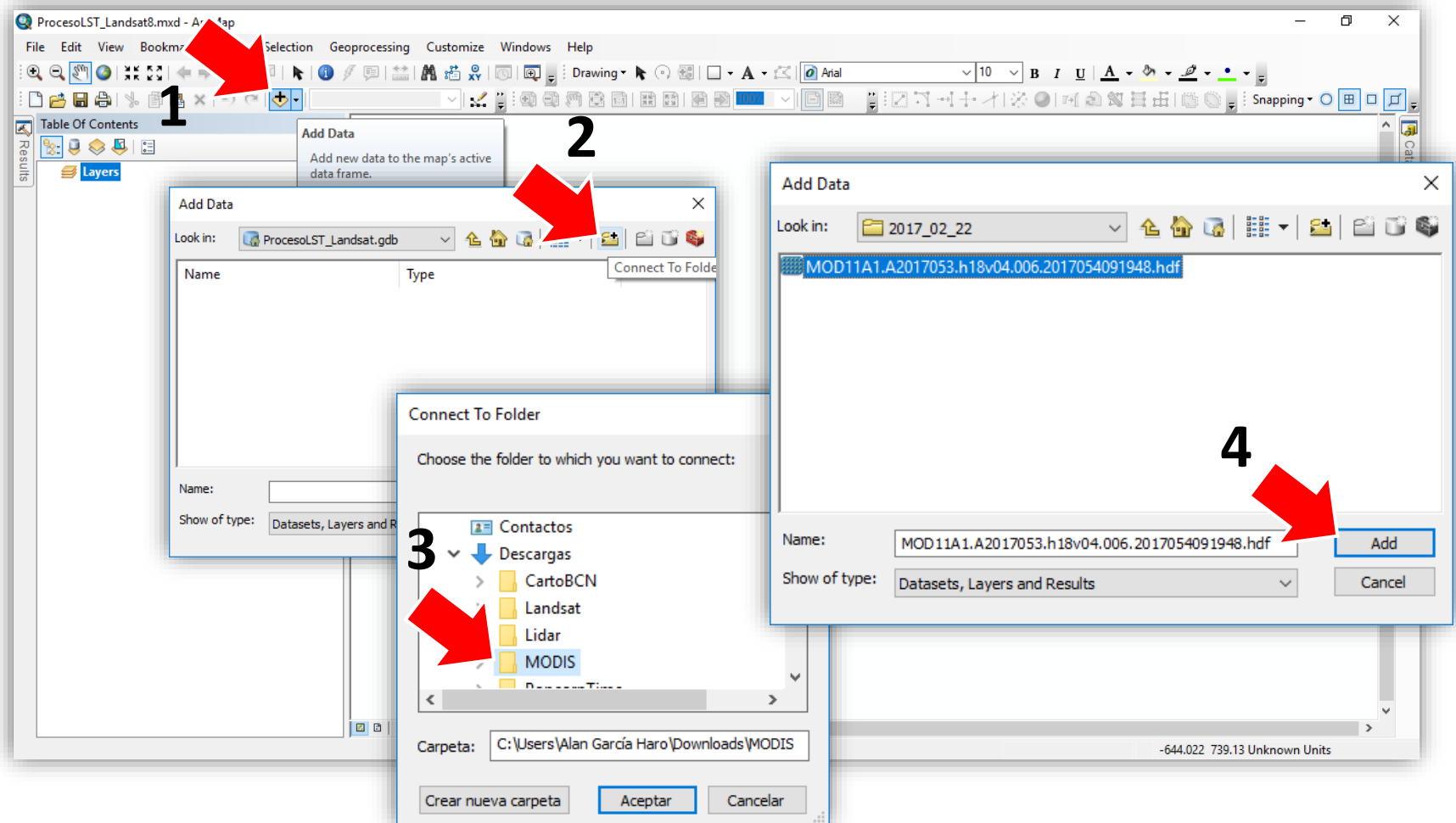
Primero insertar los polígonos de referencia. MODIS se visualiza a 1km-píxel por lo que se recomienda para estudios de mayor escala territorial.

1. Add Data



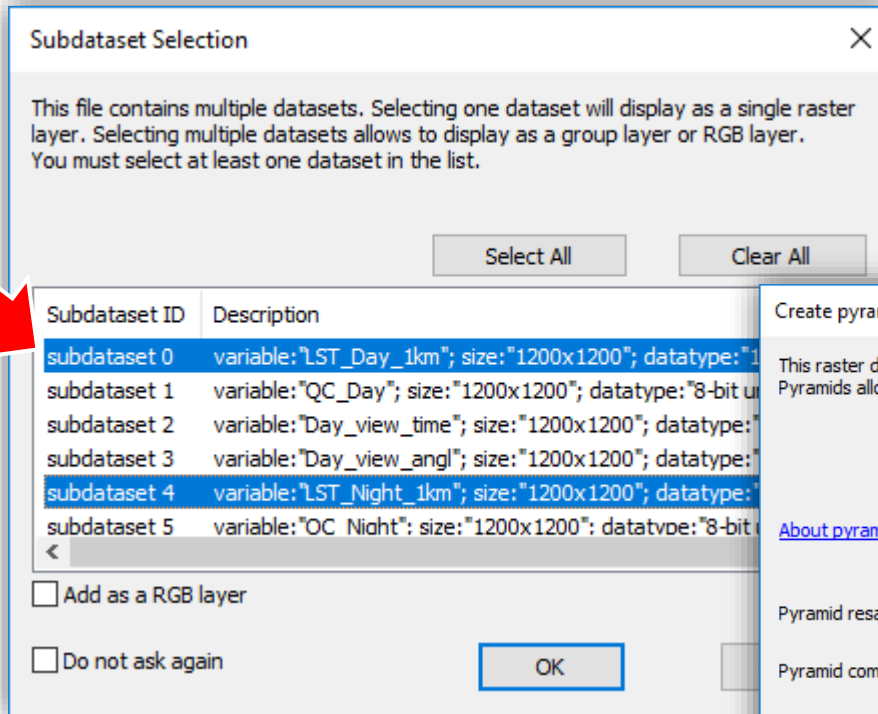
Agregar imágenes MODIS

1. Add Data
2. Connect to folder
3. Carpeta con archivos MODIS
4. Seleccionar archivo MODIS (.hdf) > Add

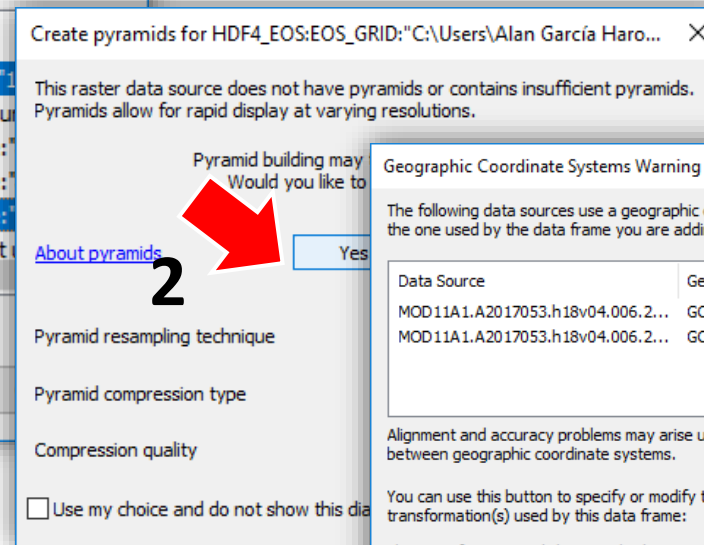


1. Seleccionar "LST_Day_1km" y "LST_Night_1km" > OK
2. Yes a la creación de pirámides
3. Close a la advertencia de diferencia de coordenadas

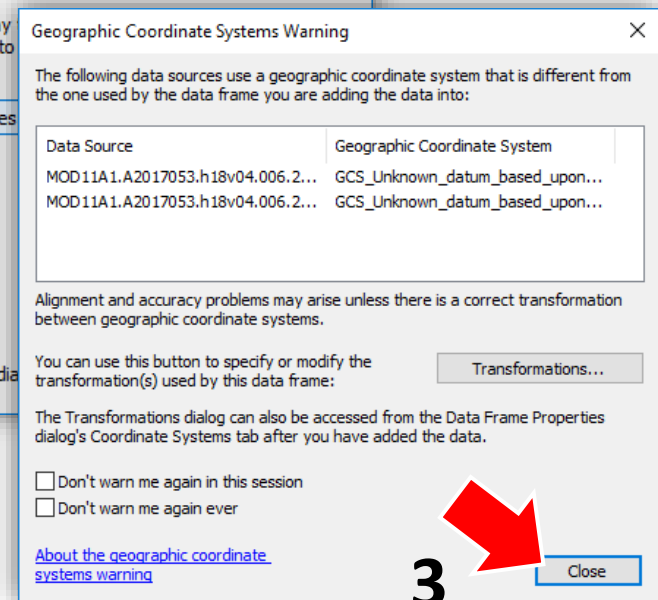
1



2

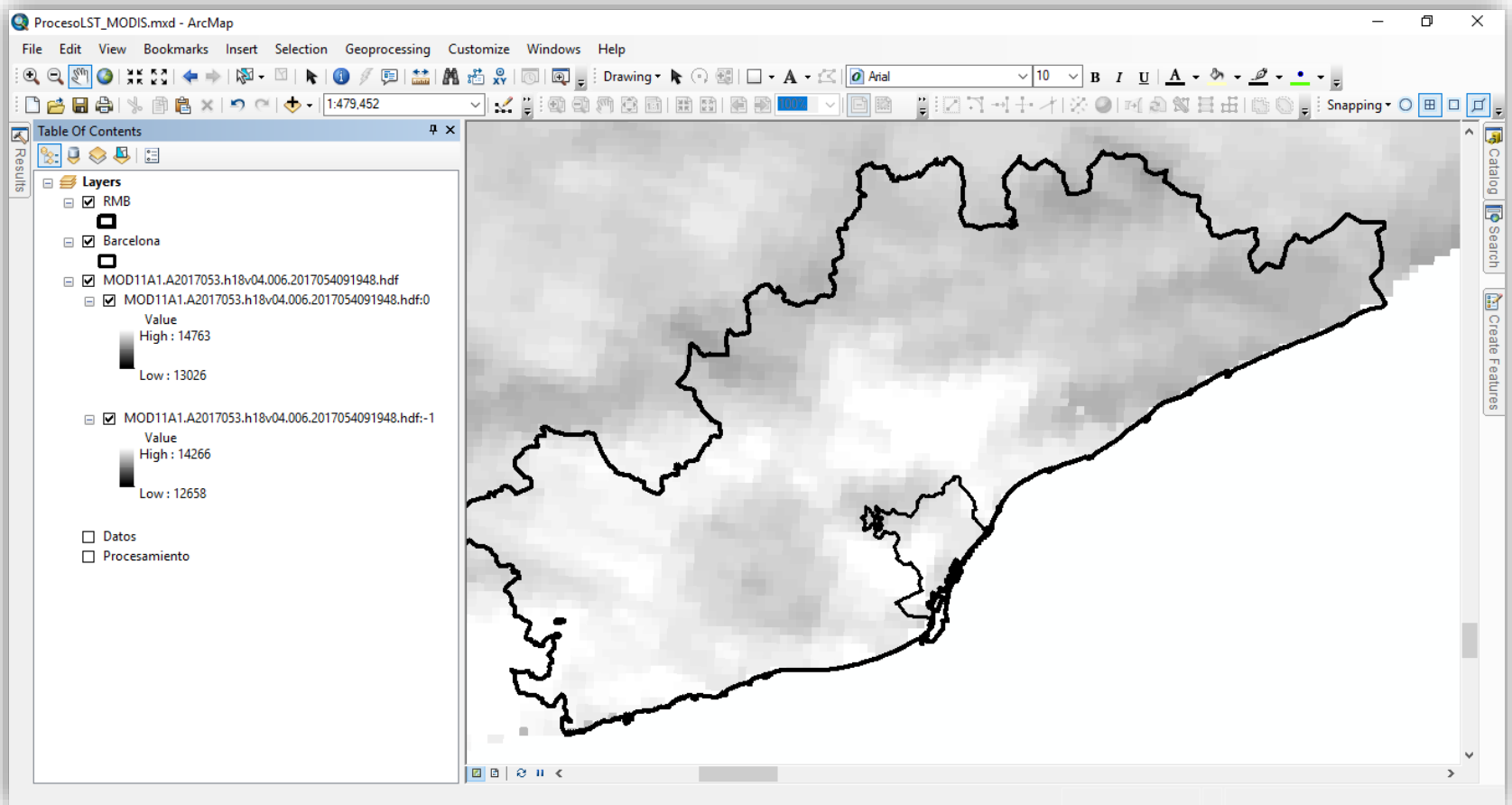


3



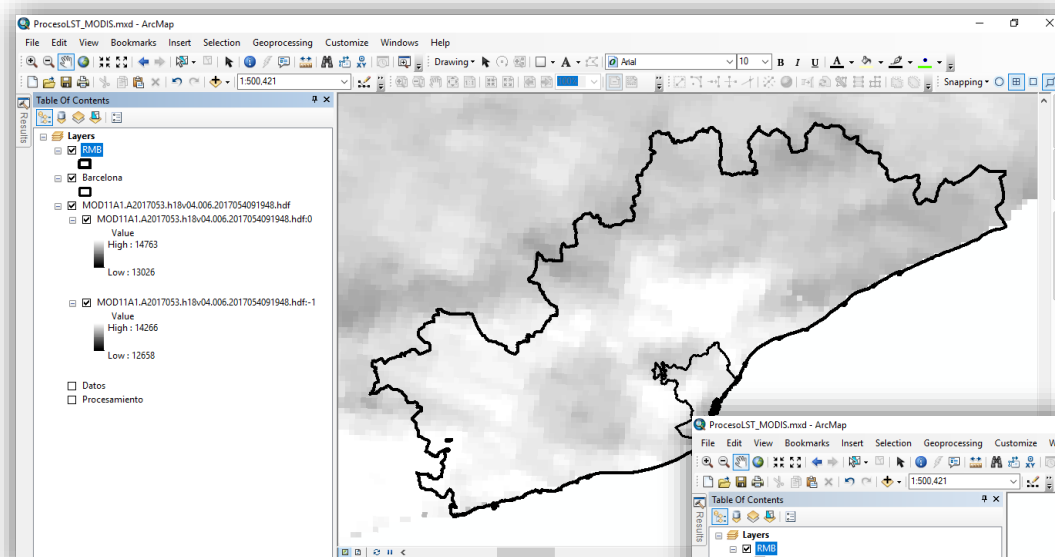
Las imágenes se visualizan en números digitales ajustados para la LST.
Para diferenciar día y noche:

- Siempre el día mostrará los valores más altos.
- El día termina en 0 y la noche en -1

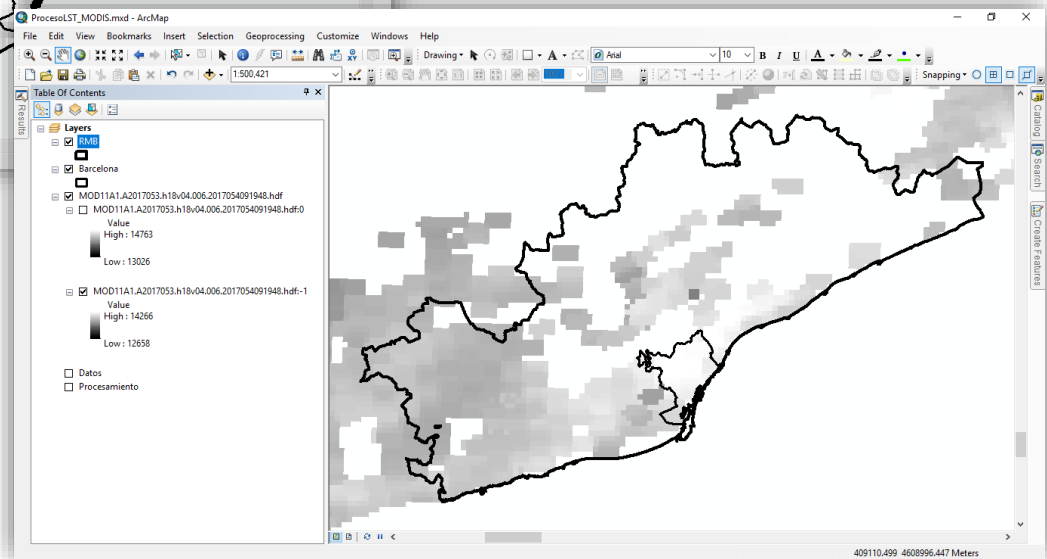


Desde este punto se puede descartar la utilidad de la imagen al visualizar el día y la noche.

NOTA: La imagen del ejemplo no serviría para el estudio de la LST de noche por la falta de información que presentan, pero se utiliza como referencia del proceso.



Día



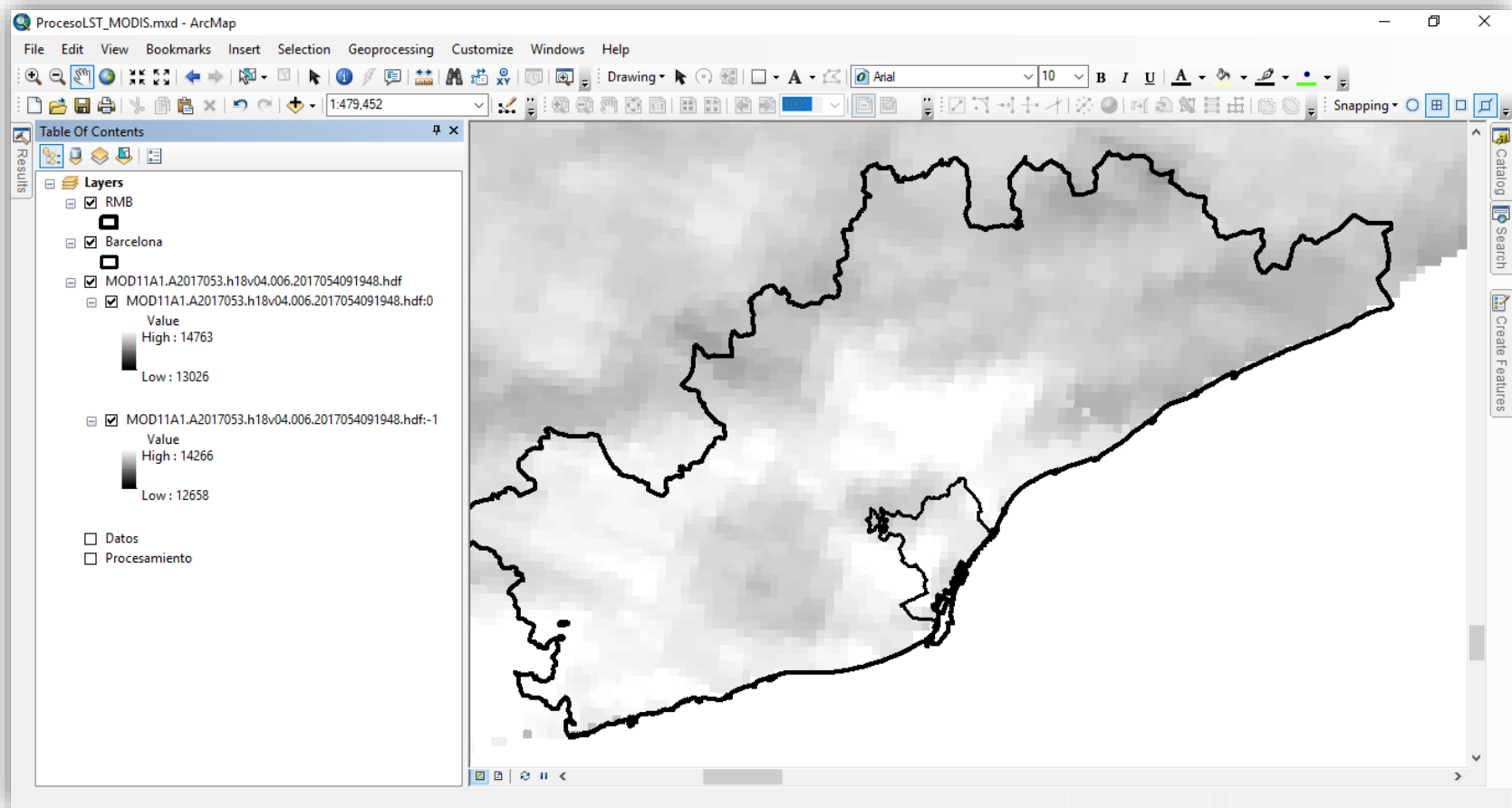
Noche

Preparación de imágenes satelitales

Ajustar coordenadas de imágenes satelitales

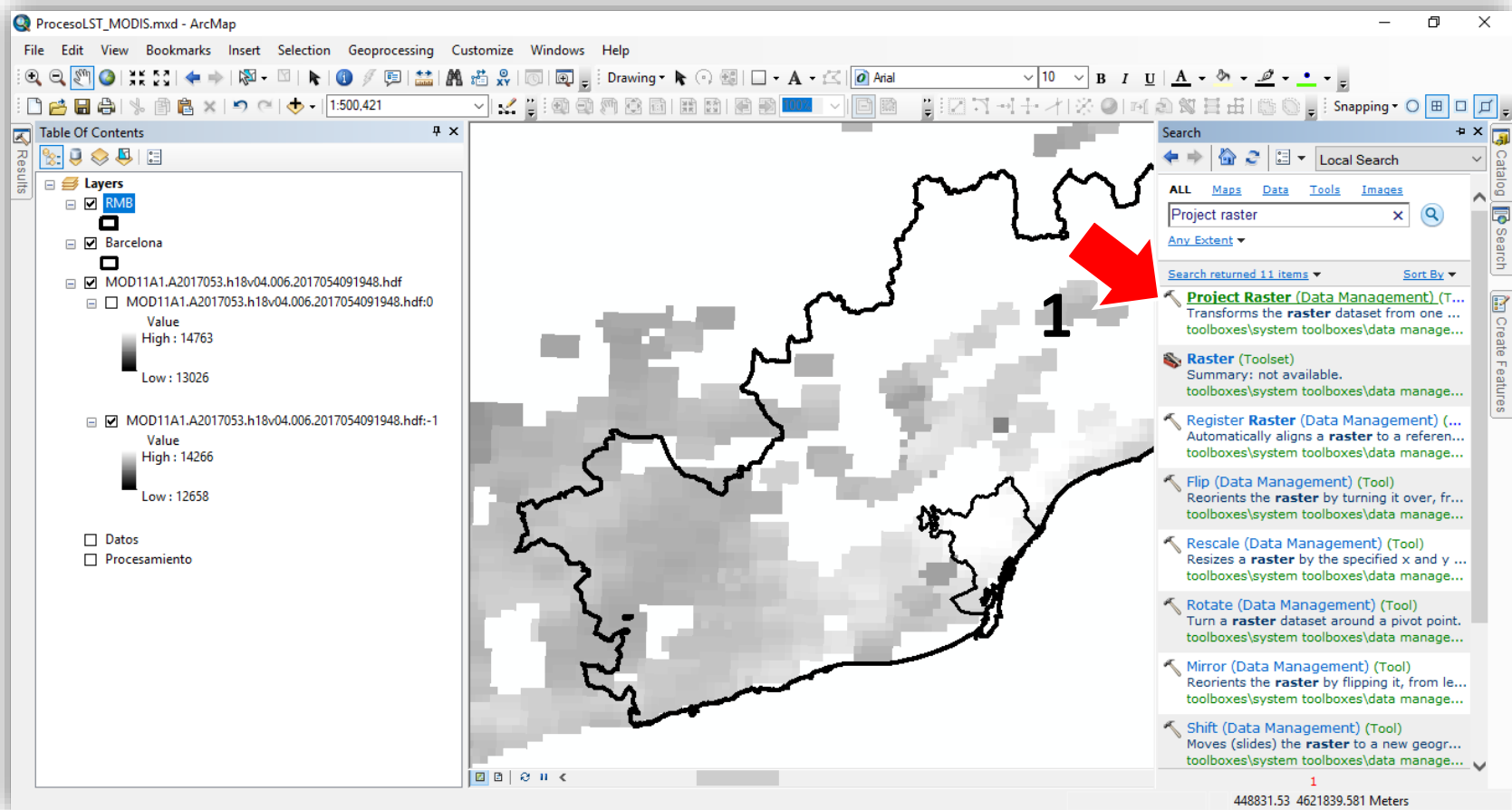
Las imágenes de MODIS están georreferenciadas, pero es necesario ajustar su proyección a la misma de los polígonos de referencia.

NOTA: Aunque se pueden agregar ambas imágenes DÍA y NOCHE al mismo tiempo, si la proyección no funciona, se recomienda agregar primero DÍA y procesarla, después NOCHE y procesarla.

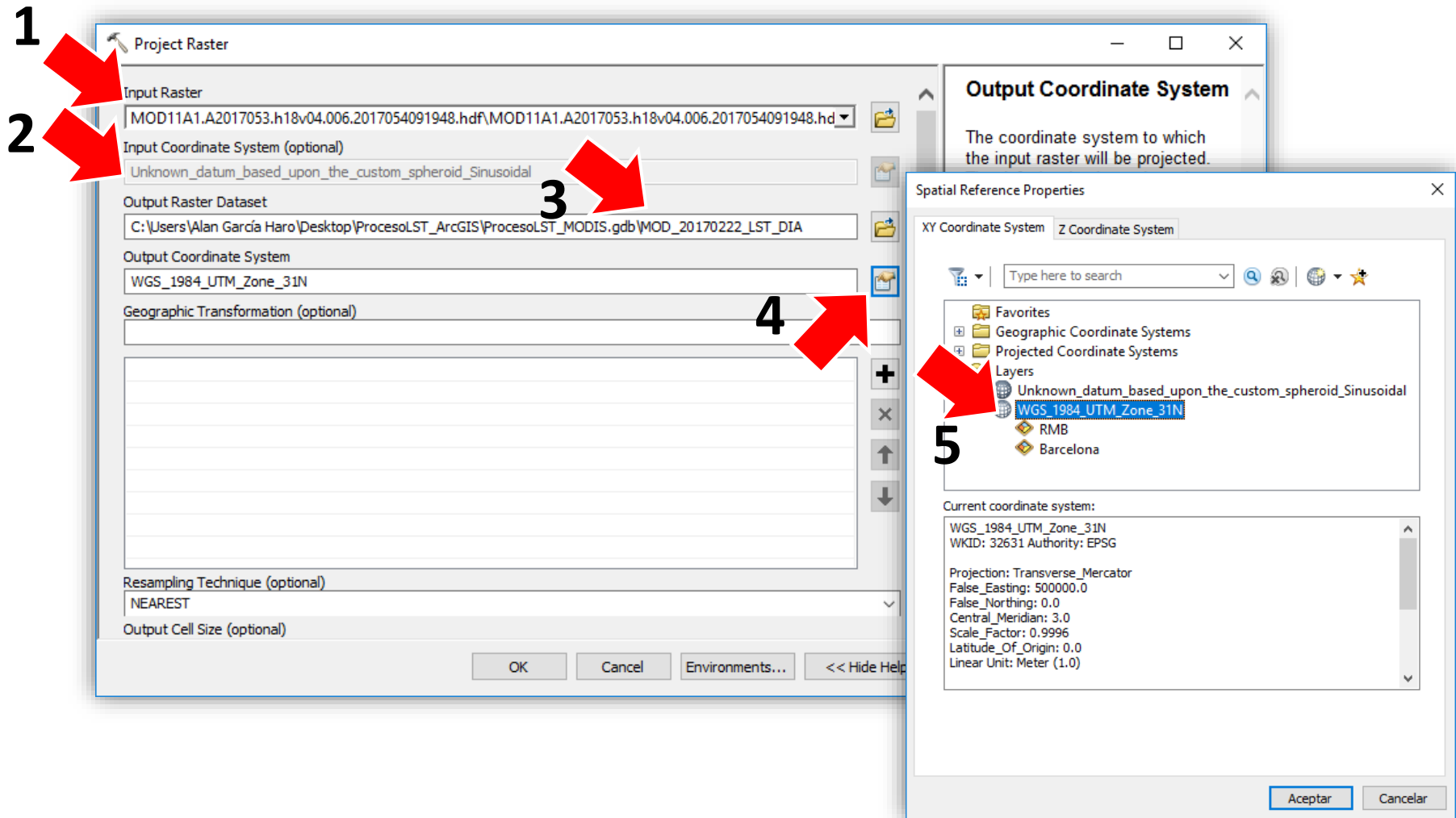


Proyectar coordenadas de todas las imágenes de MODIS. Las imágenes deben tener el mismo sistema de coordenadas que el polígono de referencia.

1. Project raster



1. Seleccionar imagen de MODIS a proyectar
2. Sistema de coordenadas de la imagen MODIS
3. Seleccionar ubicación y nombre de archivo de salida
4. Ir a ventana de selección de coordenadas de salida
5. Seleccionar coordenadas de salida (la misma que el polígono de referencia).



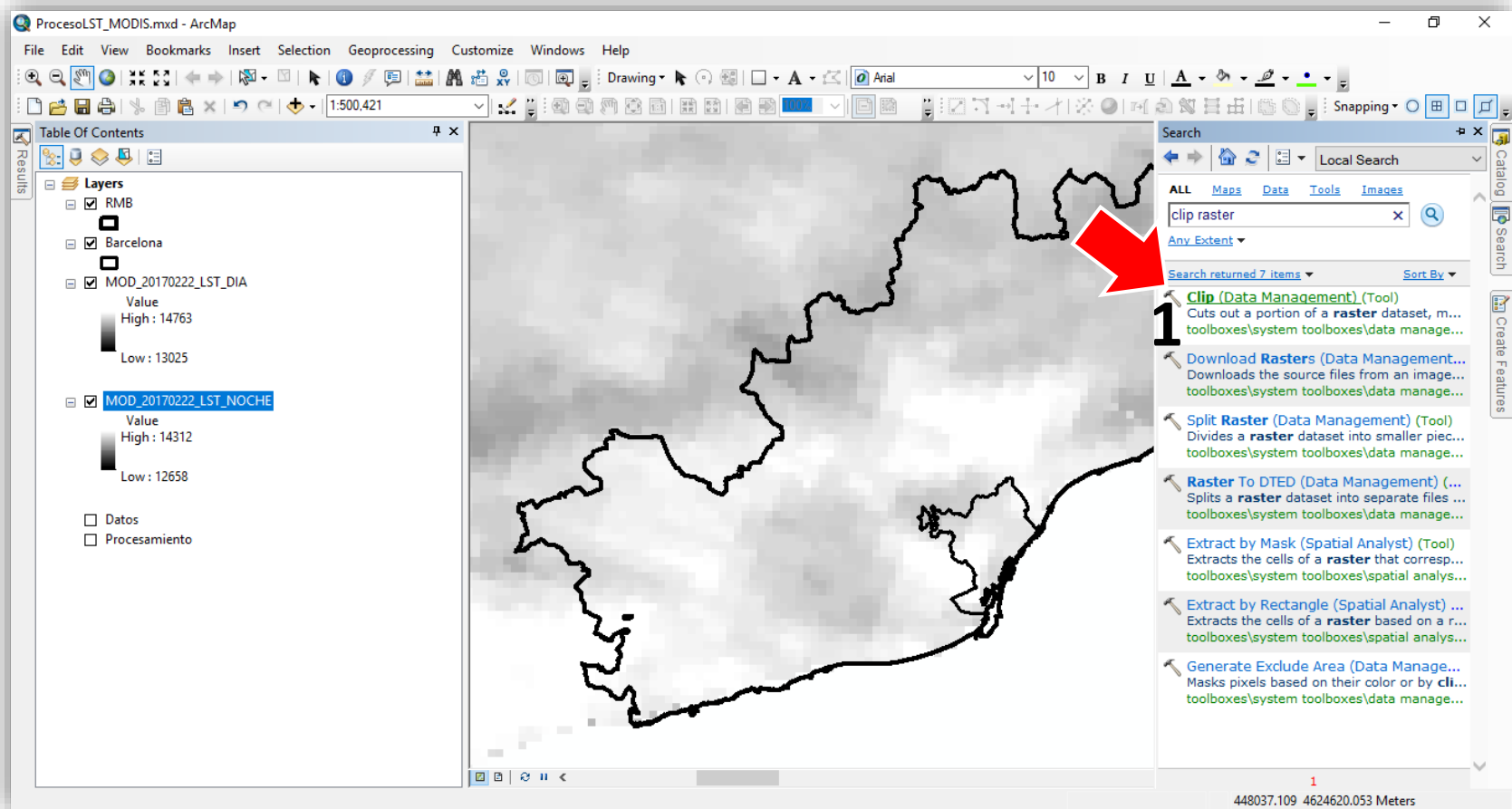
Preparación de imágenes satelitales

Cortar imágenes satelitales por área de estudio

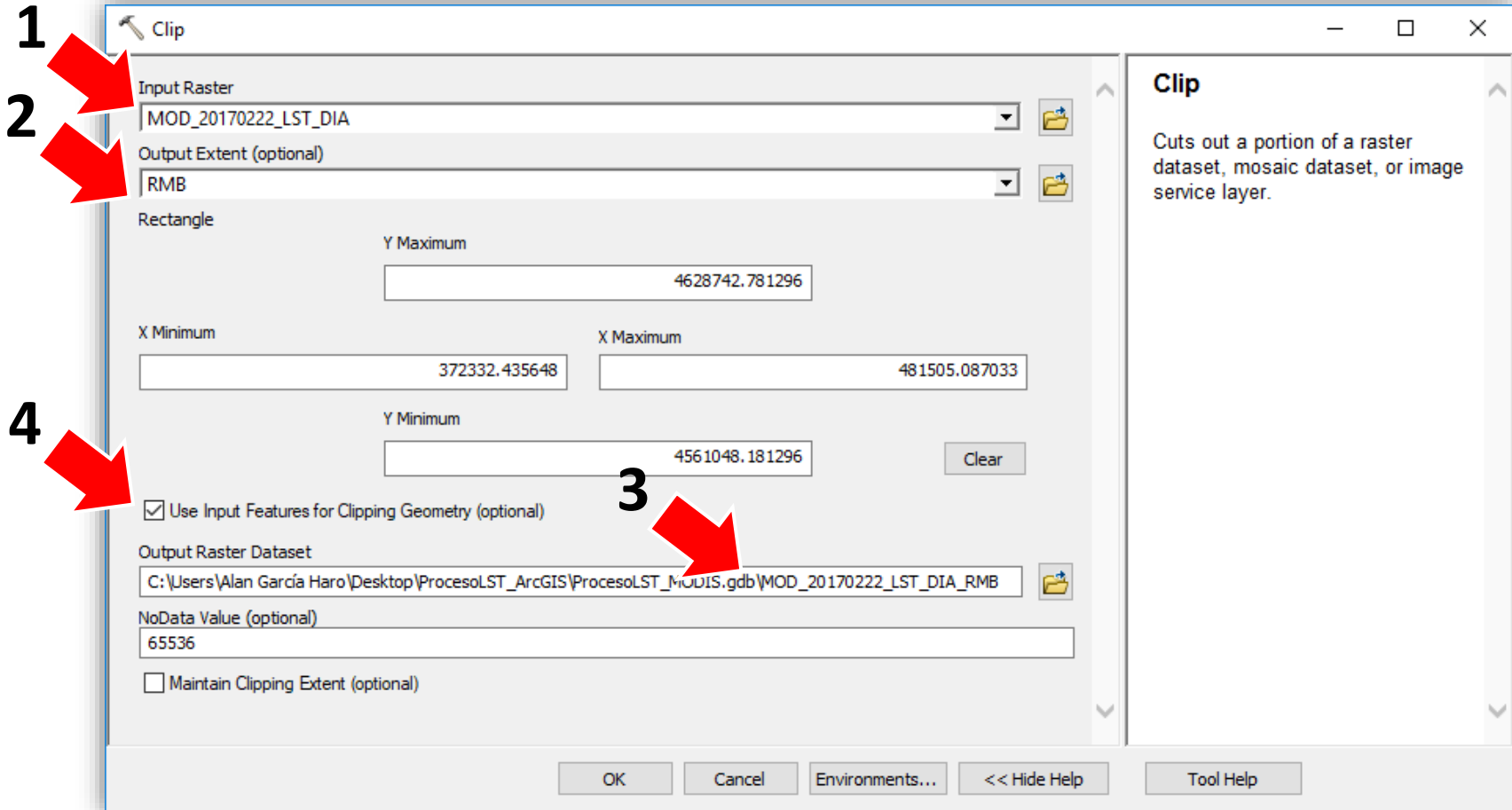
Cortar imágenes para área de estudio

1. Clip (Data Management)

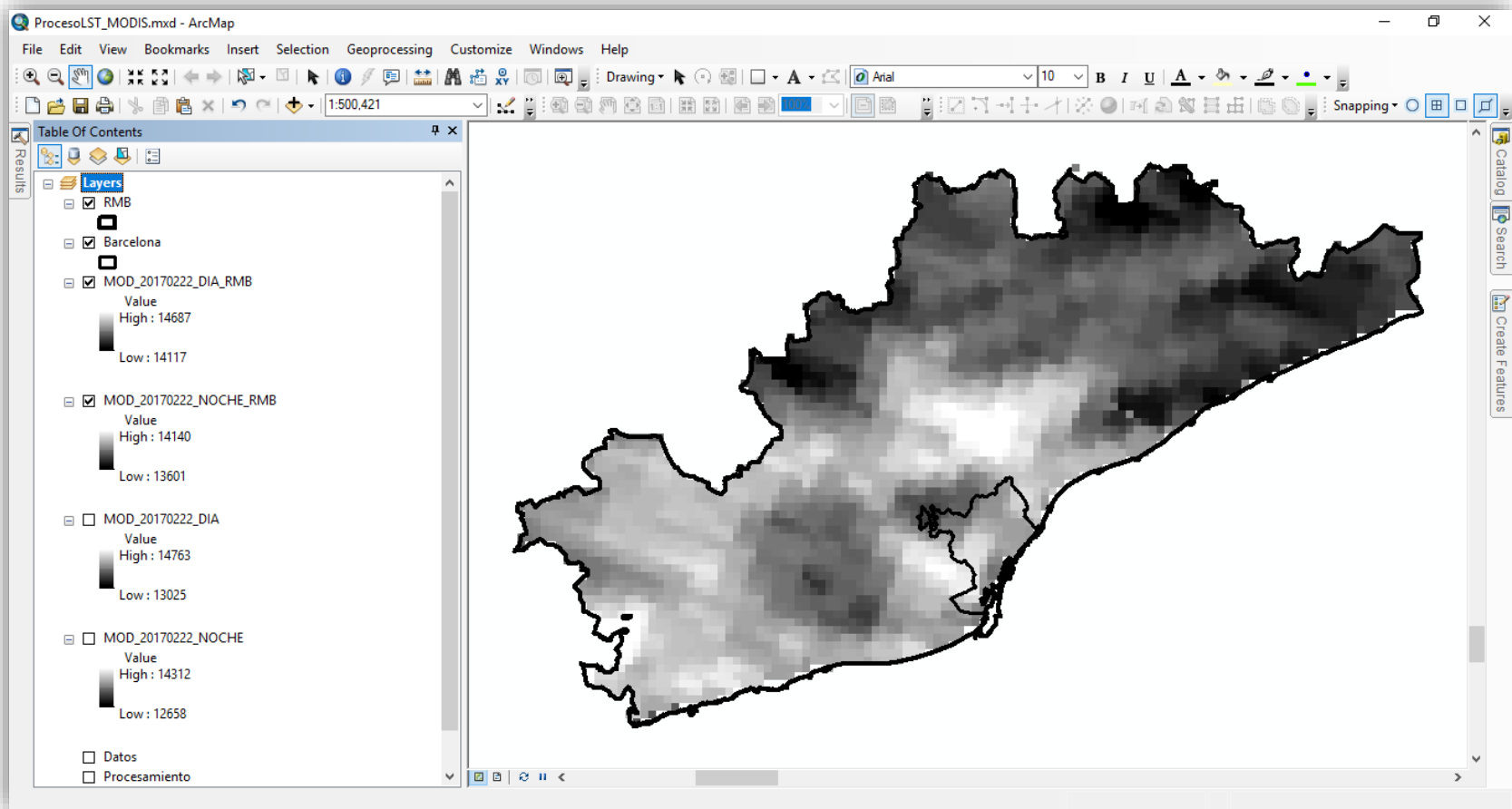
NOTA: Hay dos herramientas de corte. Se debe seleccionar aquella para cortar RASTER.



1. Seleccionar MODIS proyectada
2. Seleccionar polígono de referencia
3. Definir nombre de archivo de salida
4. Si se activa esta casilla, la imagen MODIS será cortada con la forma del polígono de salida (en el ejemplo se activa)



Visualización de imágenes cortadas para área de estudio

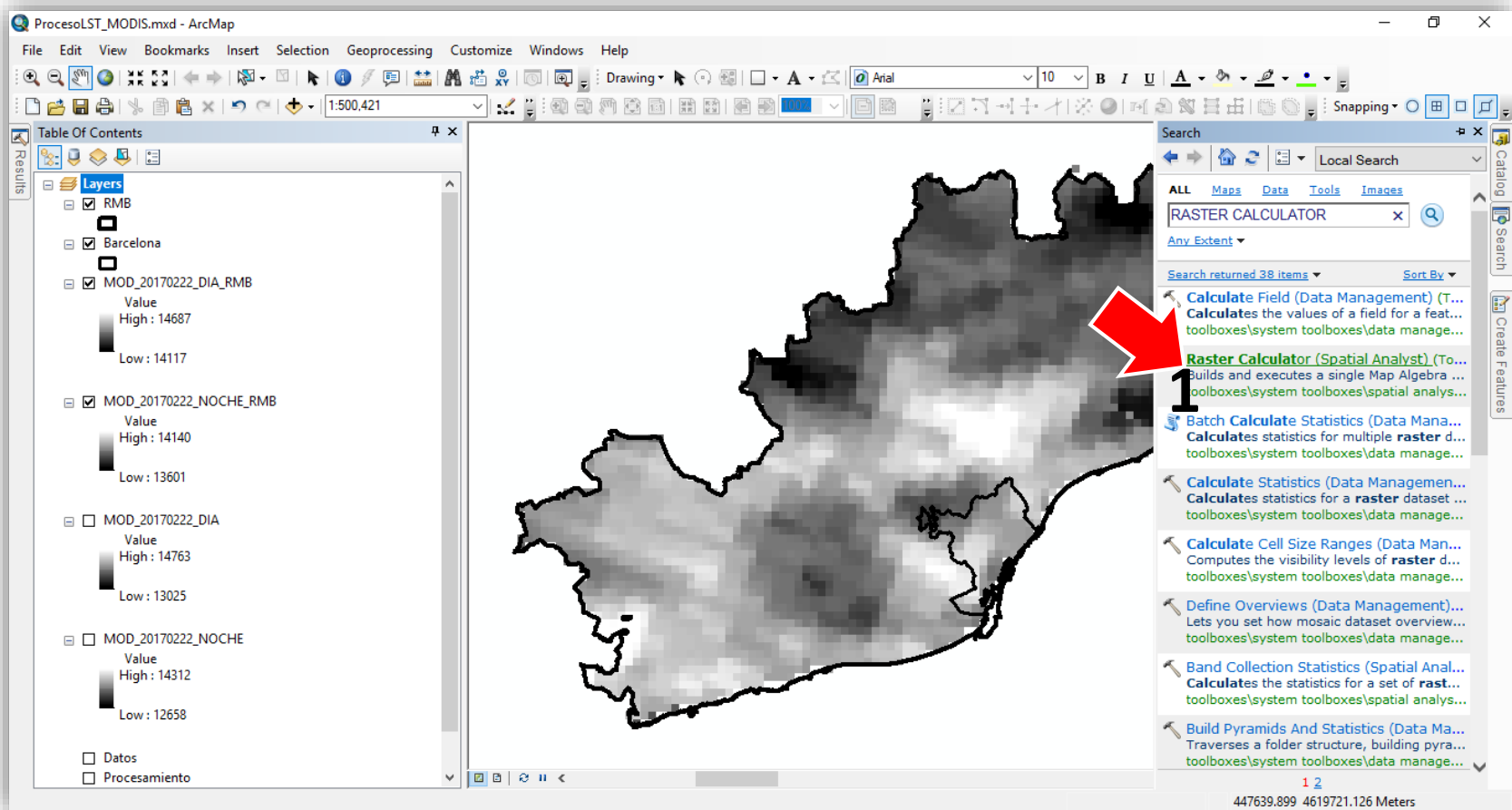


Extracción de datos de imágenes satelitales

Land Surface Temperature (LST)

MODIS ya viene procesado en valores de LST, solo es necesario multiplicar por un factor de ajuste y convertir en Celsius.

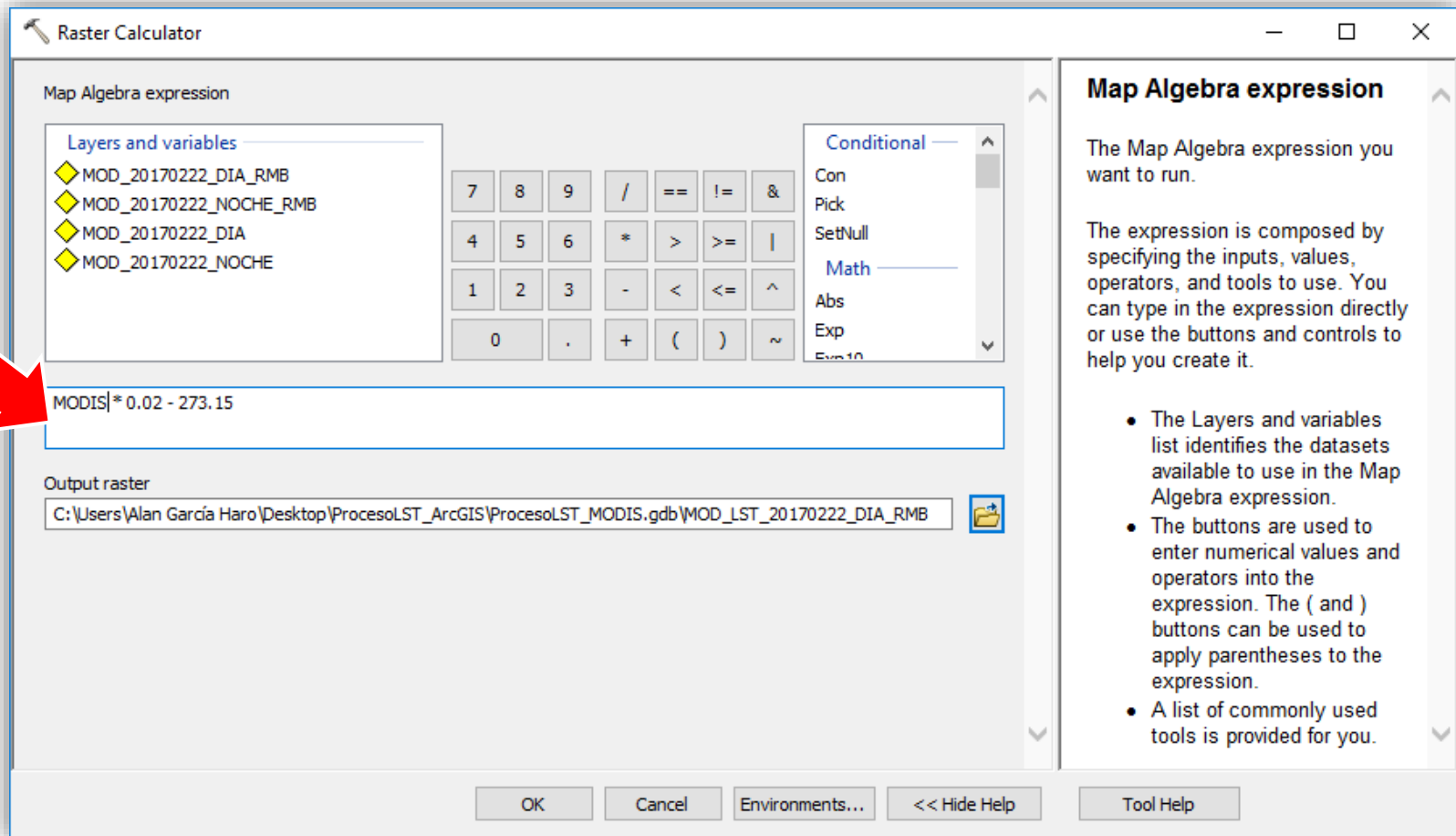
1. Raster calculator



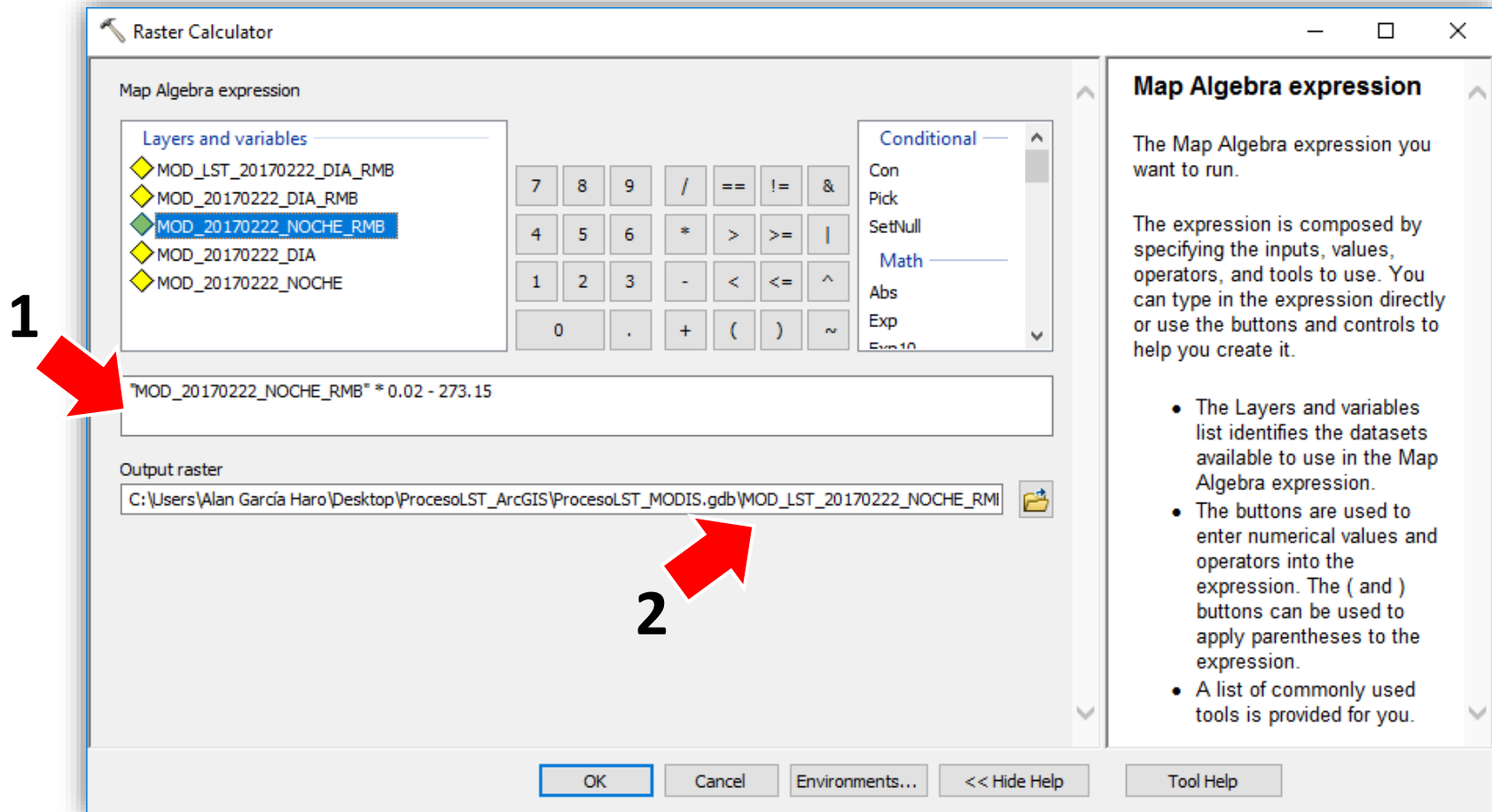
Insertar la siguiente fórmula:

MODIS * 0.02 - 273.15

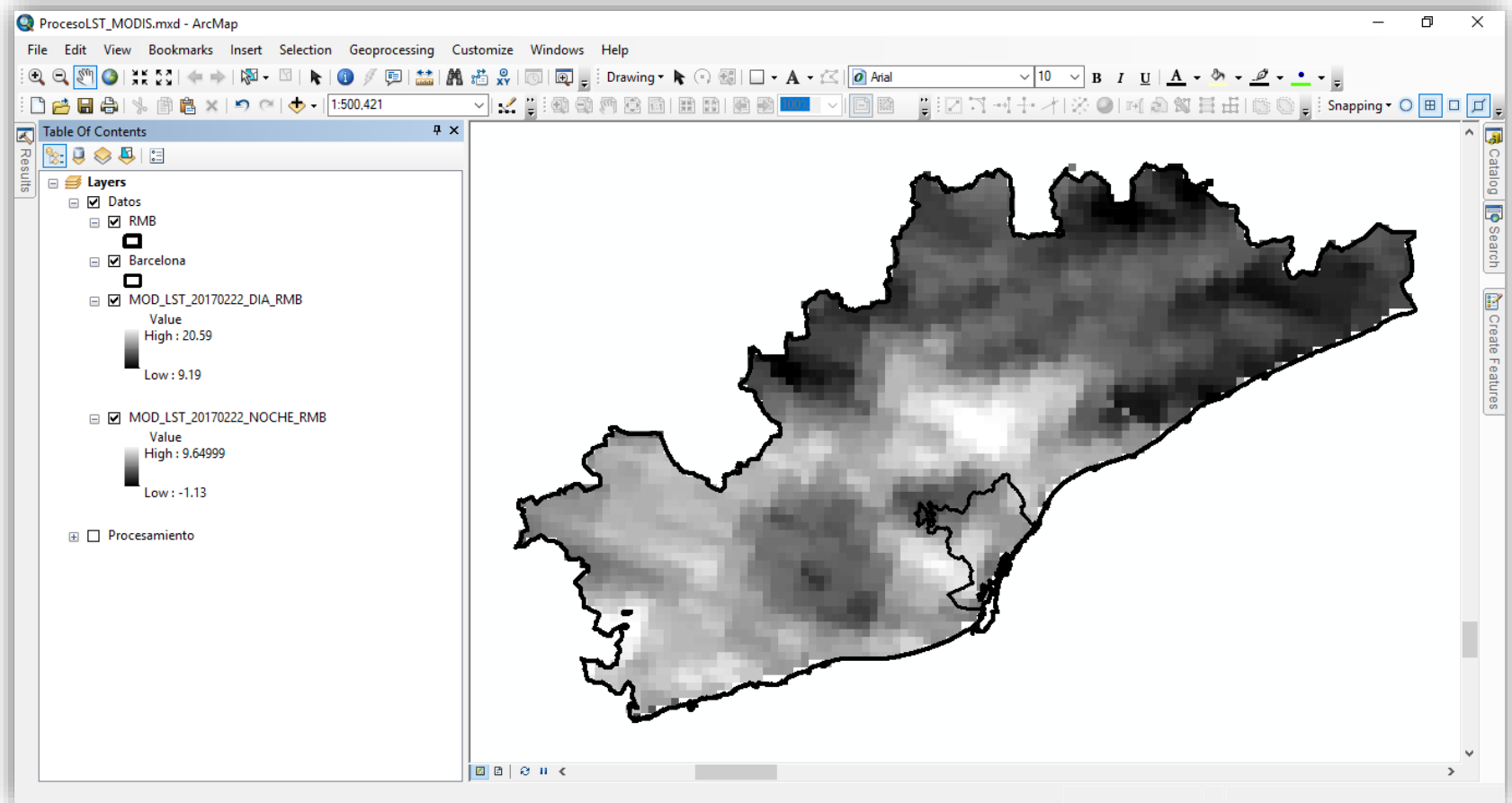
1



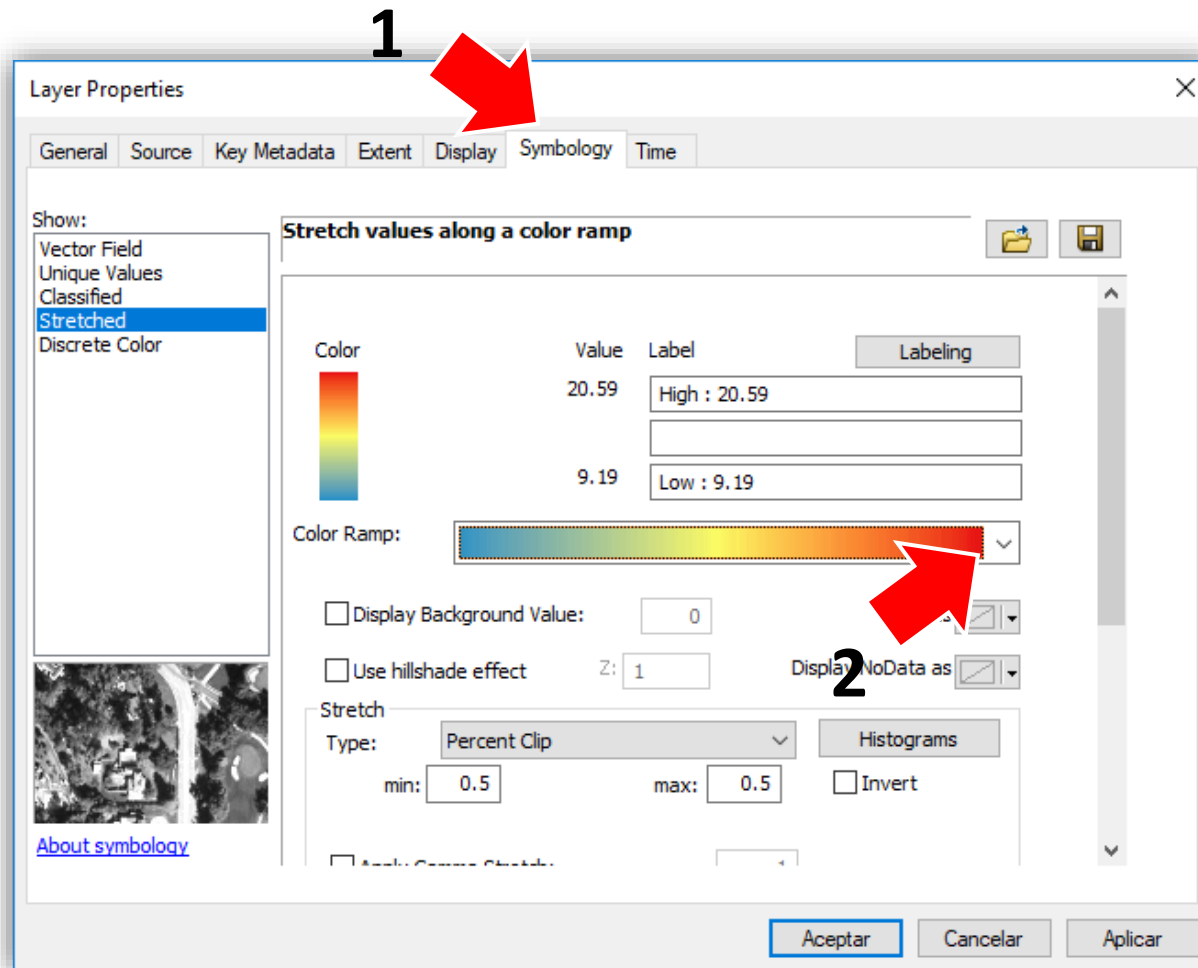
1. Sustituir **MODIS** con la imagen de MODIS recortada.
2. Definir nombre del archivo de salida.



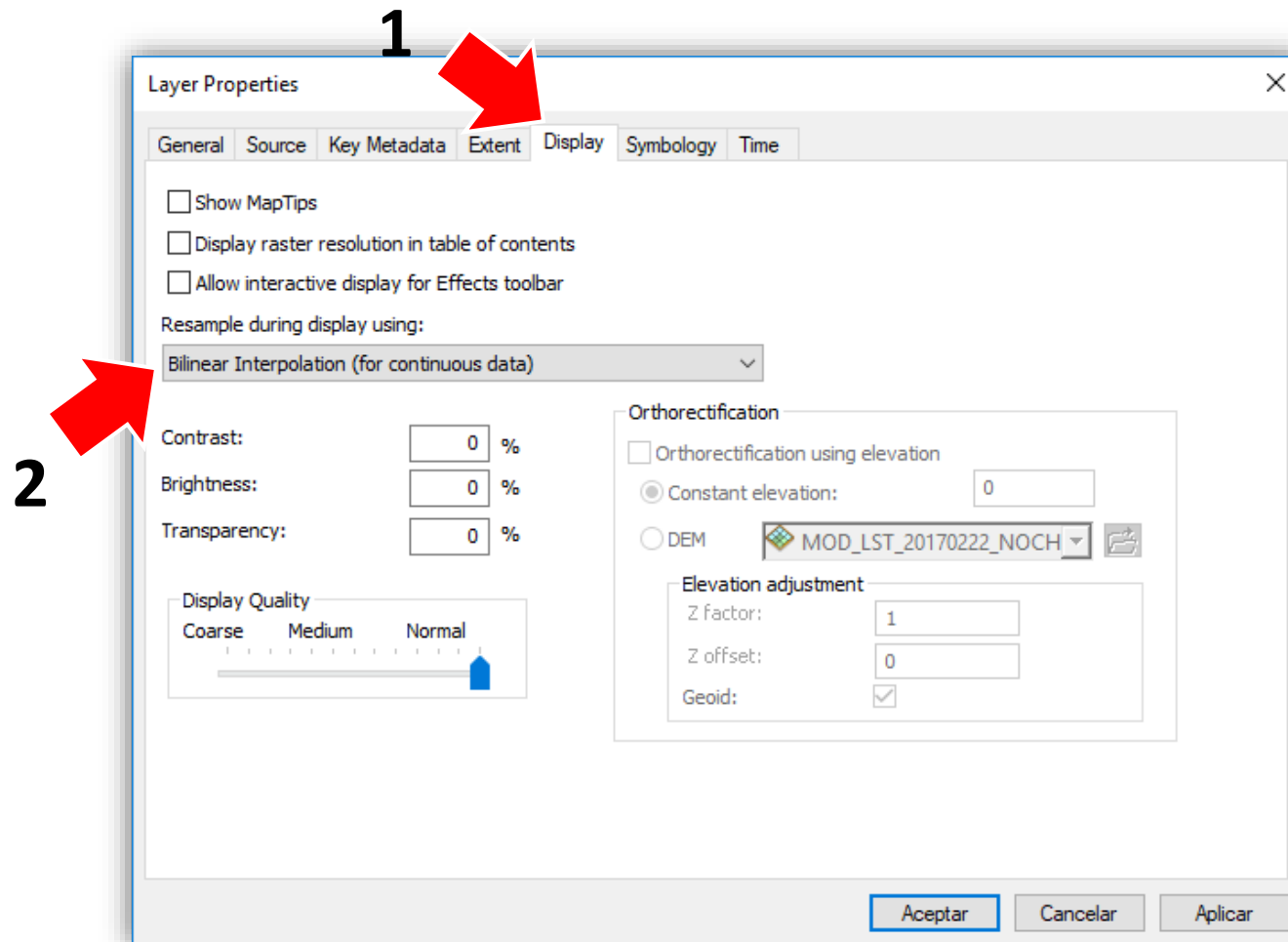
La LST resultante está en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$), los valores deben estar en valores razonables dependiendo de la zona de estudio y la temporada del año.
Editar la visualización.



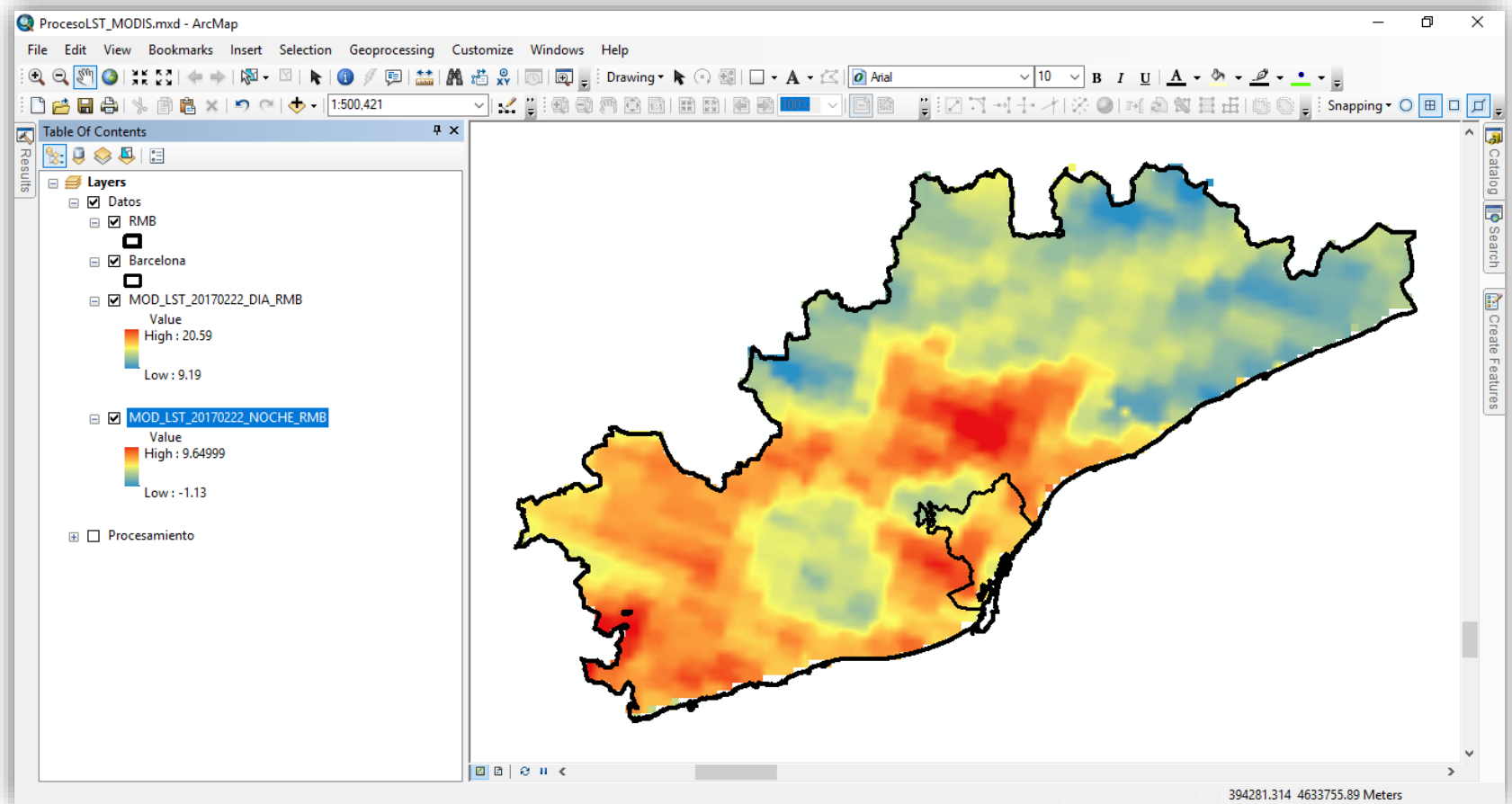
1. En Layer Properties ir a Symbology
2. Seleccionar una banda de colores que represente la temperatura.



1. En Layer Properties ir a Display
2. Definir *Bilinear interpolation* como visualización.

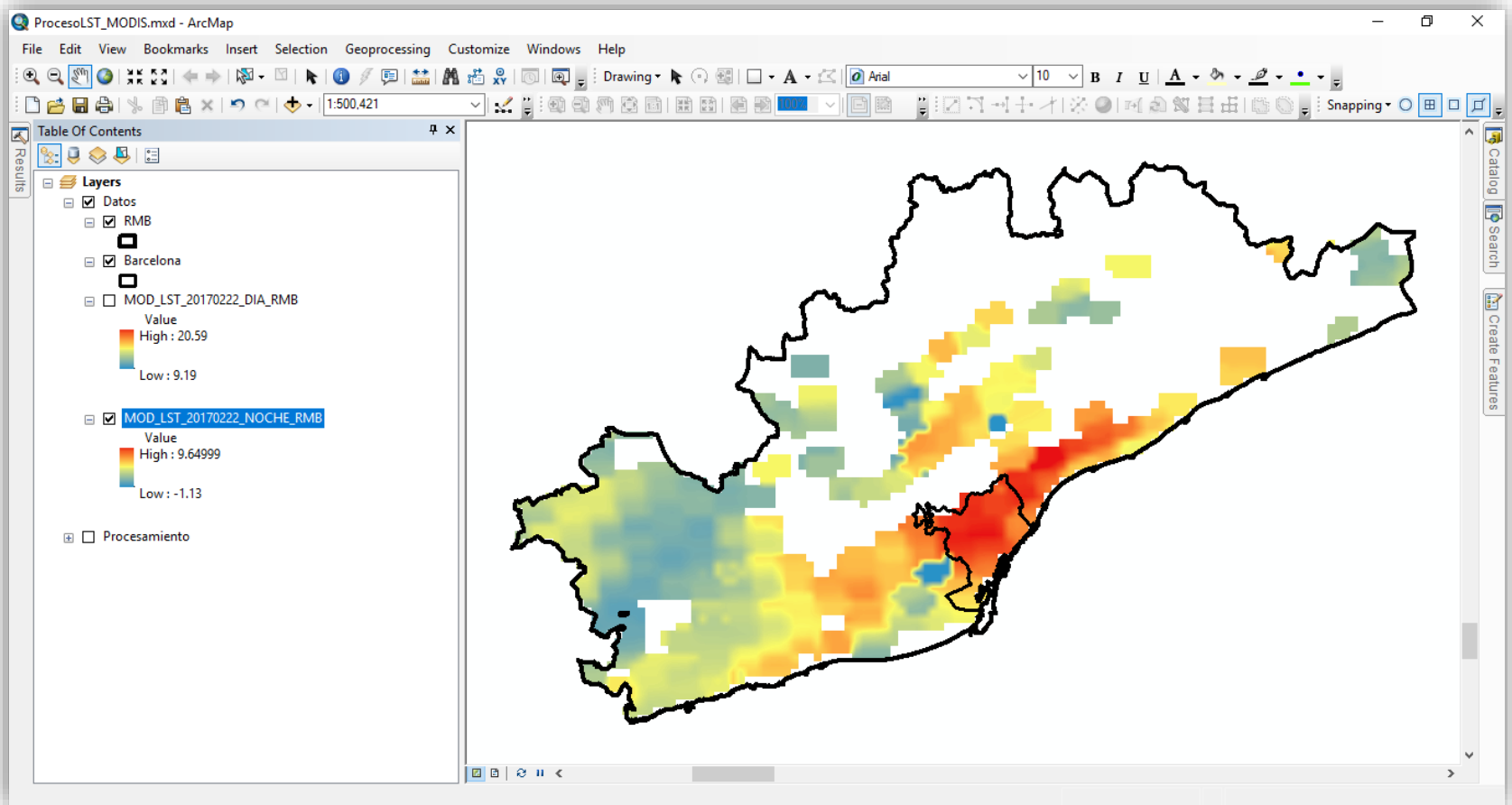


Visualización de la LST de DÍA del área de estudio para un día de febrero con una gama de colores rojo-amarillo-azul.



Visualización de la LST de NOCHE del área de estudio para un día de febrero con una gama de colores rojo-amarillo-azul.

NOTA: Se debe buscar la imagen más completa posible para el área de estudio.

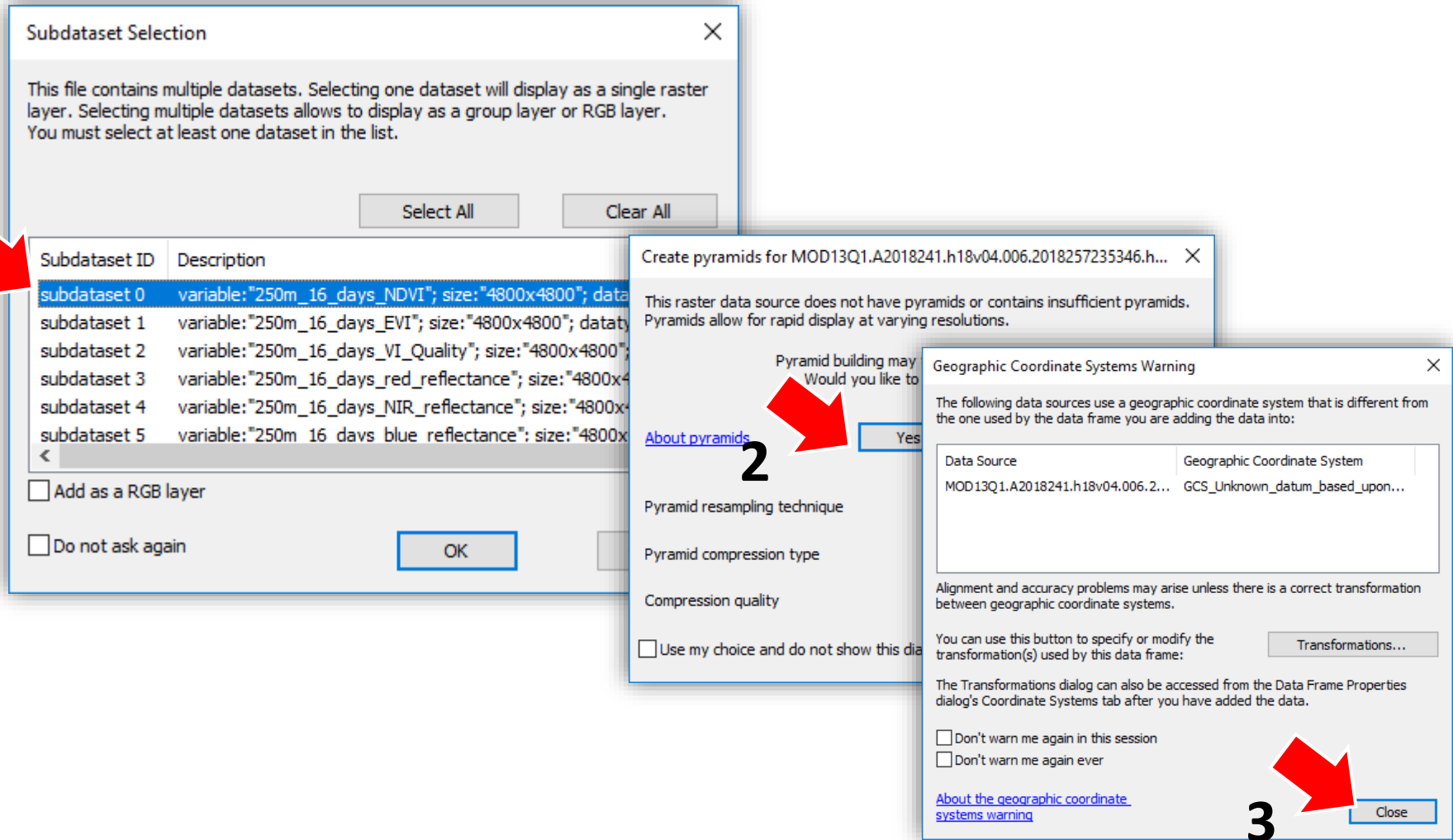


Extracción de datos de imágenes satelitales

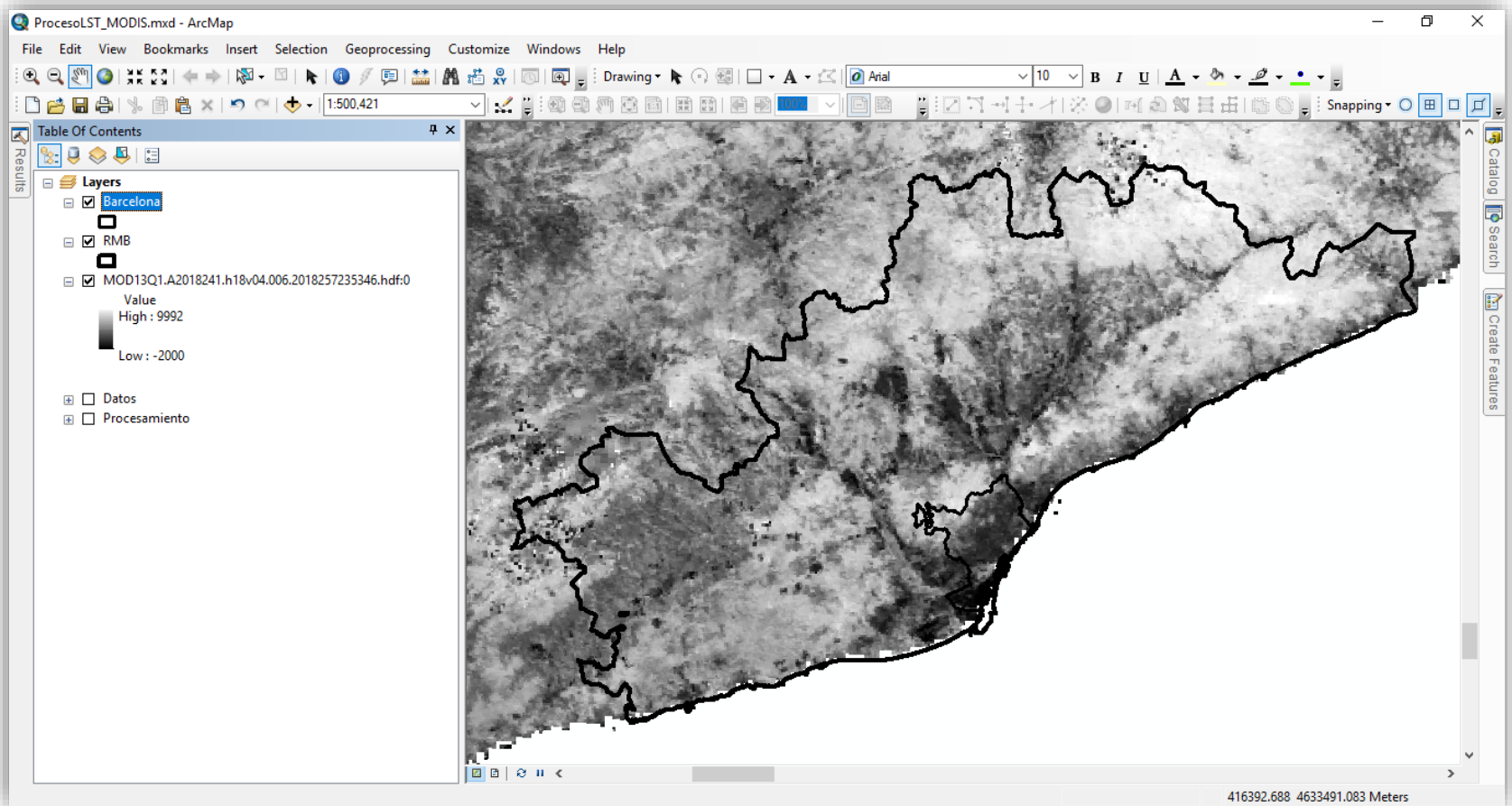
Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Agregar datos de MODIS MOD13Q1 a ArcMap y seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar "250m_16_DAYS_NDVI" > OK
2. Yes a la creación de pirámides
3. Close a la advertencia de diferencia de coordenadas



Las imágenes se visualizan en números digitales ajustados para el NDVI.

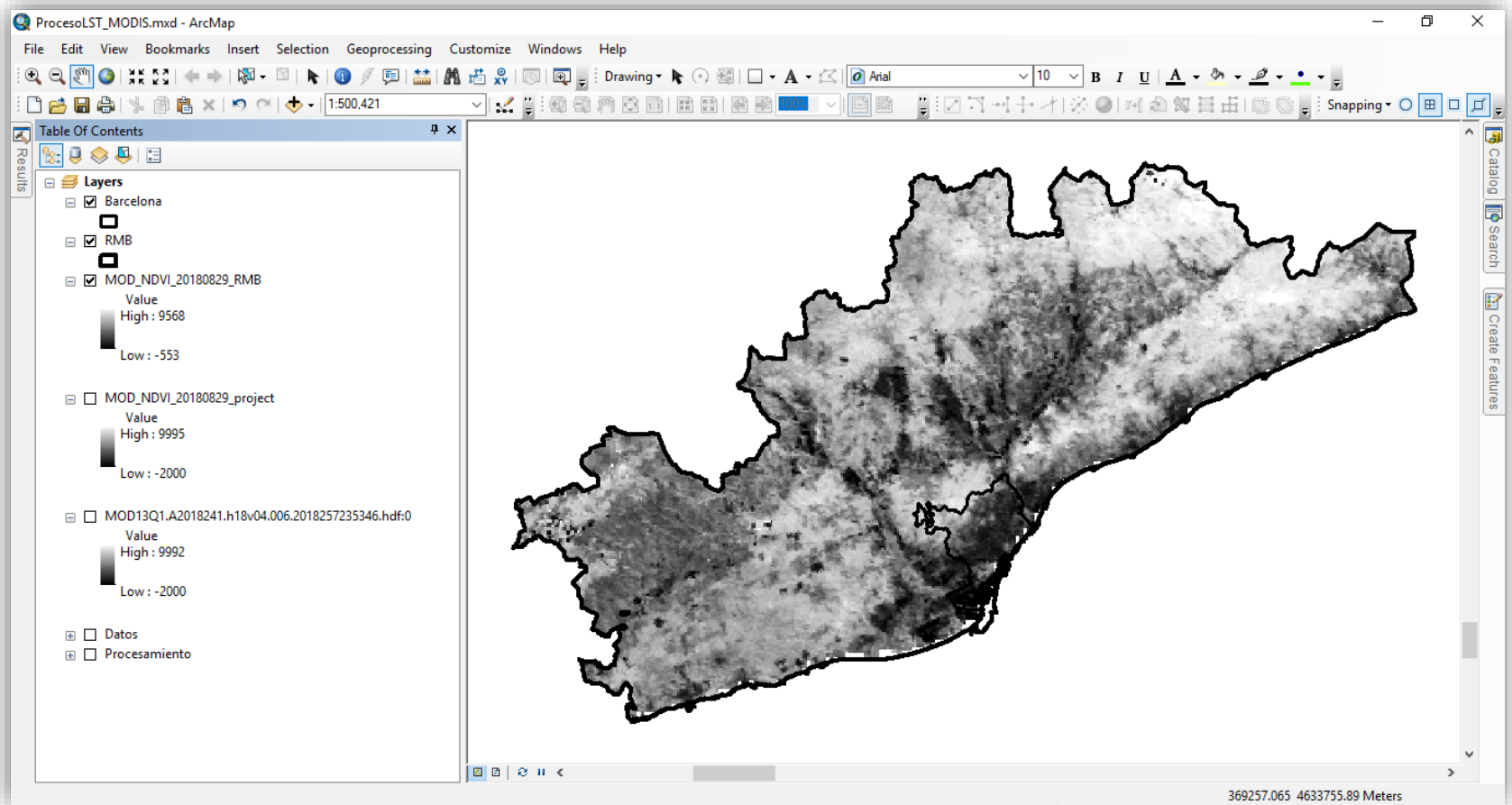


Pre-procesar la imagen de MODIS NDVI

Aquí hay que repetir los pasos de proyección de la imagen y cortar por área de estudio, como se mostraba en las diapositivas anteriores.

- [Ajuste de proyección de coordenadas](#)
- [Cortar por área de estudio](#)

Visualización del NDVI de la RMB (MODIS 16 day 250m) en números digitales

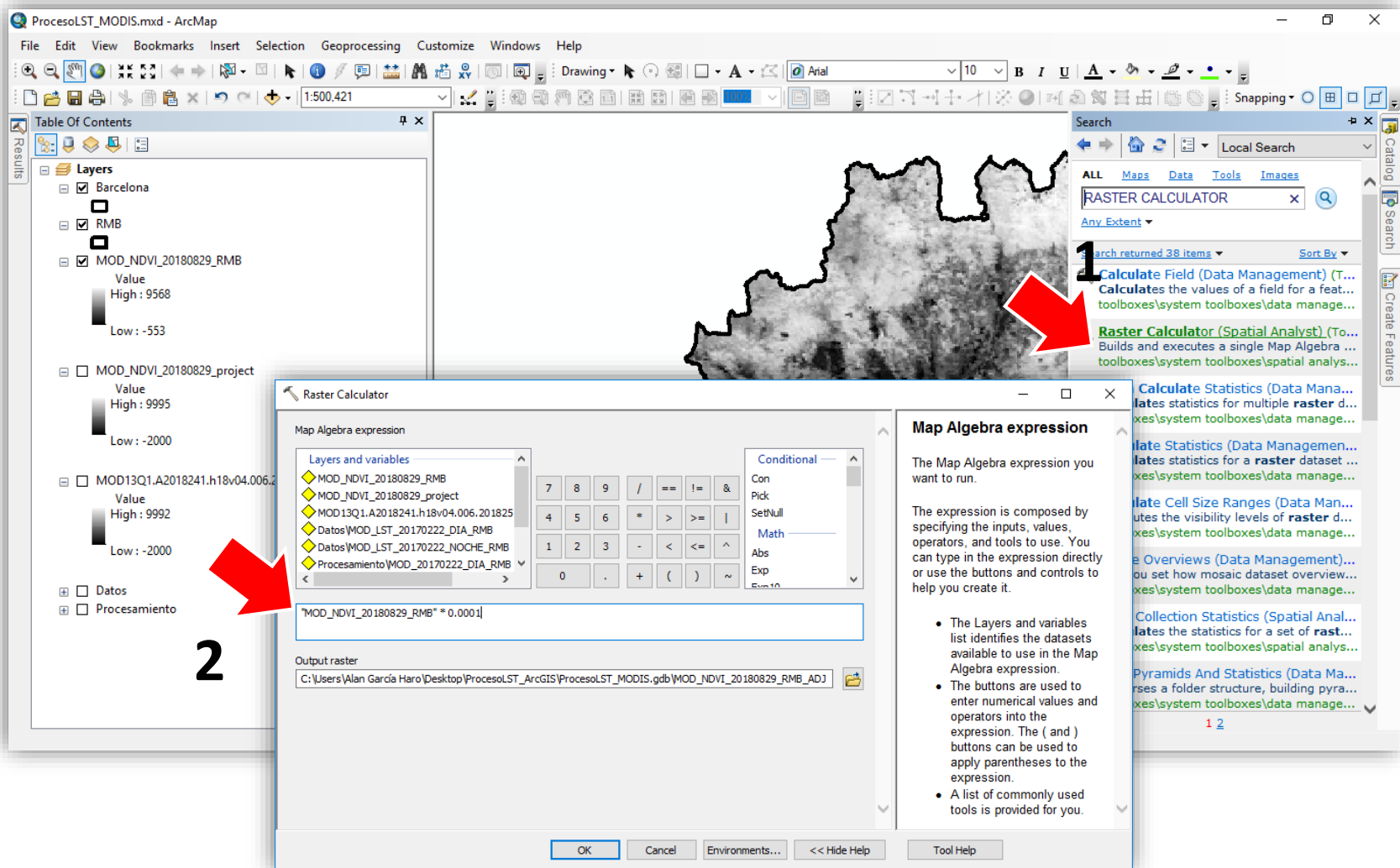


Convertir números digitales a escala -1 a +1 de NDVI

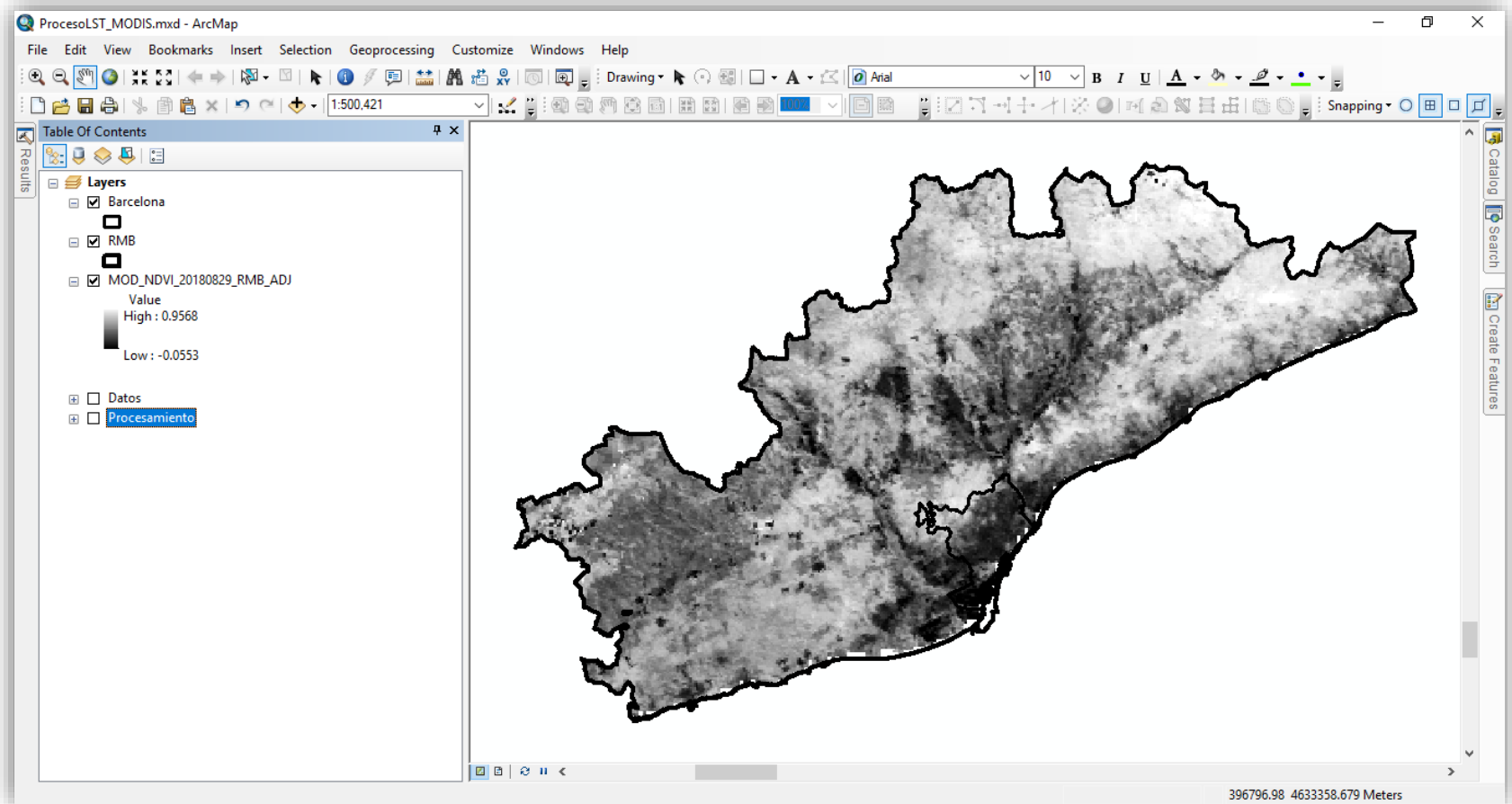
1. *Raster calculator*

2. Fórmula: **NDVI** * 0.0001

Sustituir **NDVI** con capa del NDVI proyectado y cortado al área de estudio.

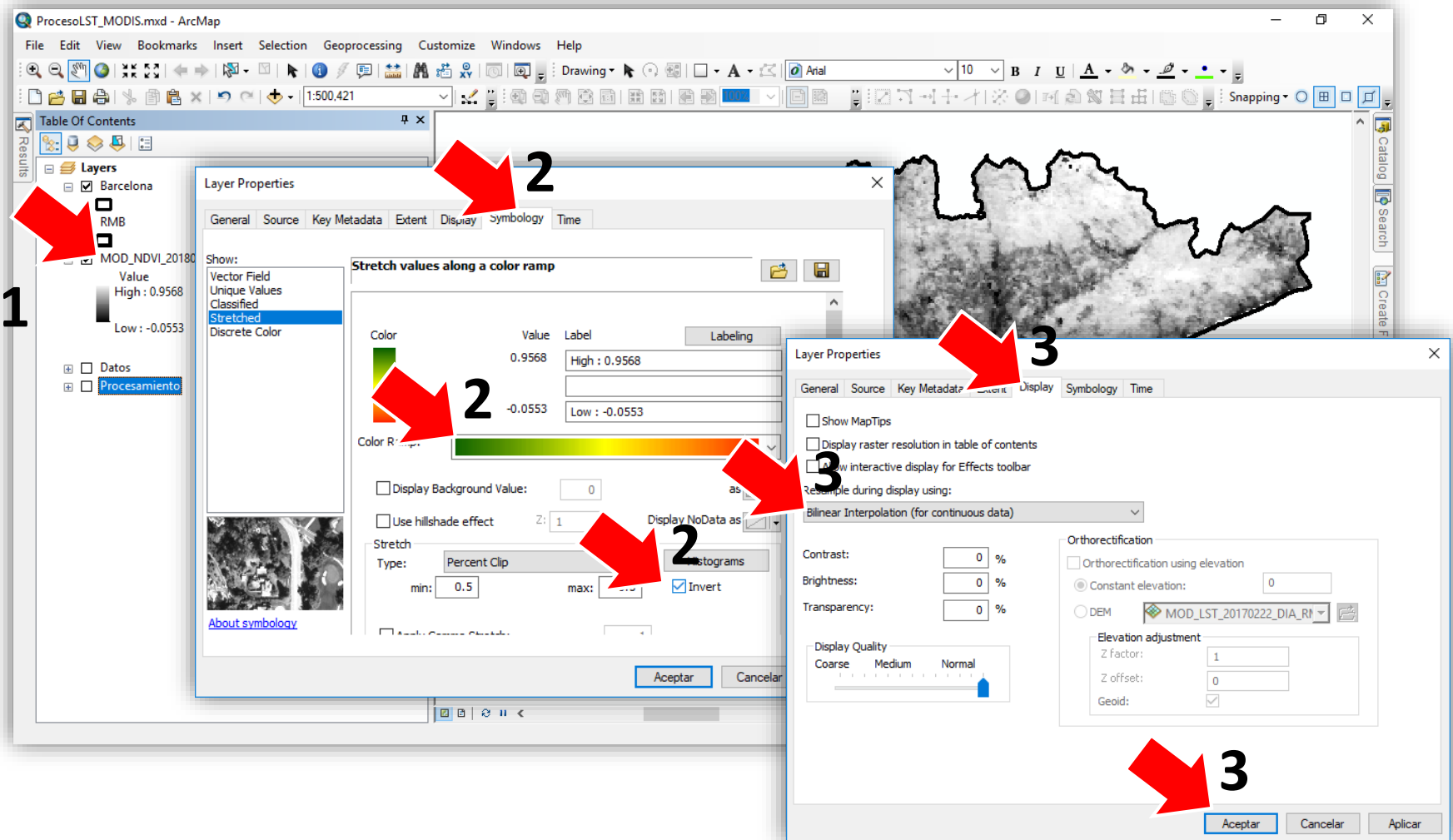


MODIS NDVI 250m 16-day de la RMB



Editar visualización:

1. Doble click o Click derecho sobre capa e ir a *Properties*
2. *Symbology* > Seleccionar banda de colores e *Invert*
3. *Display* > *Bilinear Interpolation* > Aceptar



MODIS NDVI 250m 16-day de la RMB

NOTA: Algunos autores mencionan que el NDVI de MODIS sobrevalora la calidad de la vegetación densa, se recomienda insertar bandas RED y NIR dentro del mismo archivo HDF y calcular el NDVI manualmente.

